**Bedienungsanleitung**

# Holzvergaser–Heizkessel

## HV-S 15, 17, 24, 30, 40, 50

4. September 2008

# Wichtig!

Diese Bedienungsanleitung enthält wichtige Informationen für den Betreiber. Der Kessel muss fachgerecht installiert und betrieben werden, um mögliche Unfälle zu vermeiden.

**Machen Sie sich mit dem Inhalt dieser Betriebsanleitung vor der Installation und der Inbetriebnahme des Kessels vertraut.**

Beachten Sie unbedingt auch die regionalen behördlichen Vorschriften, sie können ganz oder teilweise von den in dieser Anleitung genannten Vorgaben abweichen. In diesem Fall gelten immer die behördlichen Vorgaben! Der für Ihre Region zuständige Schornsteinfegermeister kann auf jeden Fall hierzu Auskunft erteilen.

Die Firma KÜNZEL bedankt sich für das von Ihnen entgegengebrachte Vertrauen!

# Inhaltsverzeichnis


**1 Betriebsanleitung HV–S** **5**

1.1 Anlieferung . . . 5
1.2 Zubehör . . . 5
1.3 Bestimmungsgemäßer Einsatz . . . 5
1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise . . . 6
1.5 Das Typenschild . . . 7
1.6 Montage . . . 7
1.7 Montage des Schaltfeldes . . . 8
1.7.1 Holzvergaser–Heizkessel ohne aufgesetzten Ölkessel . . . 8
1.7.2 Holzvergaser–Heizkessel als Kombination HV–S–RL . . . 9
1.8 Montage des Saugzuggebläses . . . 9
1.9 Schornsteinanschluss . . . 11
1.10 Anpassen des Holzvergaser–Heizkessels an die Abgasanlage . . . 11
1.11 Brennerfunktion . . . 12
1.12 Aufbau des Heizkessels . . . 13
1.13 Aufbau des Turbobrenners . . . 14
1.14 Die Fülltürverriegelung . . . 15
1.15 Der Abgasfühler . . . 16
1.16 Erste Inbetriebnahme . . . 16
1.17 Tägliches Heizen . . . 18
1.18 Wartung und Pflege . . . 20
1.18.1 Tägliche Reinigung . . . 20
1.18.2 Zusätzliche wöchentliche Reinigung . . . 20
1.18.3 Zusätzliche monatliche Reinigung . . . 20
1.18.4 Zusätzliche 1/4 jährliche Reinigung . . . 22
1.18.5 Das Saugzuggebläse . . . 22
1.19 Was tun bei Störung . . . 23

**2 Die Holzheizungsanlage** **25**

2.1 Auslegung von Holzkessel und Pufferspeicher . . . 25
2.1.1 Beispielrechnung . . . 26
2.2 Der Heizkesselkreis . . . 29
2.3 Der Pufferspeicher . . . 30
2.4 Die hydraulisch abgeglichene Heizungsanlage . . . 31
2.5 Pumpenauslegung . . . 32

**3 Richtig heizen mit Holz** **32**

3.1 Brennstofflagerung . . . 32
3.2 Der richtige Anlagenbetrieb . . . 34

**4 Hohlbrand vermeiden** **36**

**5 Die Emissionsmessung** **38**

**6 Die Prüfzeichen** **39**

**7 Technische Daten** **40**

7.1 Holzvergaser, Saugzuggebläse . . . . . 40

7.2 Kombikessel HV(S)–RL und BT–RL . . . . . 42

7.3 Auslegung der Kesselkreispumpe . . . . . 43

7.4 Fühlerwerte . . . . . 44

7.4.1 Fühler am Schaltfeld . . . . . 44

7.4.2 Lambda–Sonde . . . . . 45

7.5 Drosselbleche . . . . . 46

**8 Übergabeprotokoll** **47**

# 1 Betriebsanleitung HV–S

## 1.1 Anlieferung

Der KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessel wird in umweltfreundliche PE–Folie eingeschweißt auf einer Einwegpalette mit beiliegendem Saugzuggebläse angeliefert.

## 1.2 Zubehör

Dem Holzvergaser–Heizkessel sind beigefügt:

- 1 Gewährleistungskarte
- 1 Schürhaken
- 1 Reinigungsbürste

## 1.3 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Dieser Holzvergaser–Heizkessel ist für den Betrieb an offenen oder geschlossenen Warmwasser–Heizungssystemen mit einem zulässigen Betriebsdruck von maximal 3bar und einer maximalen Vorlauftemperatur von 95°C zugelassen. Geschlossene Heizungsanlagen müssen mit einer zugelassenen thermischen Ablaufsicherung ausgerüstet sein. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nicht ohne Rücklaufanhebung betrieben werden. Die Funktion der Rücklaufanhebung ist zu überwachen.
Es ist von Seiten des Betreibers durch die Installation eines ausreichend bemessenen Pufferspeichers (mindestens 55 Liter pro Kilowatt Kesselleistung) oder gleichwertige technische Maßnahmen und durch eine, dem Energiebedarf angepasste Befüllung des Holzvergaser–Heizkessels sicherzustellen, dass der Holzvergaser–Heizkessel die eingefüllte Brennstoffmenge immer mit laufendem Gebläse abbrennen kann. Schwelbrand (Betrieb mit stehendem Gebläse) ist nur kurzzeitig zulässig und darf unter keinen Umständen zur Regelung der Kesselleistung eingesetzt werden.
Die Aufstellung des Heizkessels sollte in einem separaten Raum, der ausschließlich für Heizungszwecke genutzt wird, erfolgen. Dieser Raum muss die Anforderungen der Feuerungsverordnung an Heizräume für Kessel mit einer Nennleistung von weniger als 50 Kilowatt erfüllen. Von der Aufstellung des Heizkessels in bewohnten Räumen raten wir dringend ab.
Bei den von KÜNZEL gelieferten Heizkesseln handelt es sich nach der WEEE–Richtlinie um ortsfeste Geräte. Die in den Kesseln enthaltenen elektrischen und elektronischen Bauteile fallen nicht unter diese Richtlinie und werden daher von KÜNZEL auch nicht zurückgenommen. Führen Sie diese Bauteile bitte der Reststoffverwertung zu.
Der KÜNZEL Holzvergaser–Heizkessel darf nur mit Brennstoffen nach BImSchV. Ziffer 4 (trockenes, stückiges und naturbelassenes Holz) betrieben werden.
Keine Späne und keinen Staub einfüllen.

**–Explosionsgefahr–**

Mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz darf grundsätzlich nicht verbrannt werden. Es ist als Sondermüll zu entsorgen.

Für Funktionsprobleme, die aus der Verwendung von nicht Orginal KÜNZEL–Bauteilen resultieren, übernehmen wir keine Haftung. Dieses gilt im besonderen für Steuerungen anderer Hersteller. Ebenfalls übernehmen wir für Betriebsprobleme, die sich aus den bauseitigen Verhältnissen ergeben, keine Haftung. Dieses gilt besonders für die Anlagenhydraulik und die Abgasanlage. Technische Änderungen behalten wir uns vor.

## 1.4 Allgemeine Sicherheitshinweise

1. Lesen Sie vor der Inbetriebnahme alle mitgelieferten Anleitungen sorgfältig durch.
2. Die Installation des Kessels (Heizungsanlage, Elektroanschluß, sicherheitstechnische Ausrüstung) muss dem jeweiligen aktuellen Stand der Technik entsprechen.
3. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur mit einem Pufferspeicher von mindestens 55 Litern pro Kilowatt Kesselleistung betrieben werden.
4. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur von einen Heizungsbau Fachbetrieb installiert werden.
5. Der Elektroanschluss muss von einem Fachelektriker vorgenommenen werden.
6. Achten Sie bei der Installation des Kessels darauf, dass brennbare oder temperaturempfindliche Stoffe (Kabel, Isolierungen) einen Mindestabstand von 40cm zum Zugregler und zum Abgasrohr haben.
7. Die Inbetriebnahme darf erst nach erfolgter Einweisung durch den Fach–Handwerker oder den KÜNZEL–Werkskundendienst erfolgen
8. Vergewissern Sie sich vor der ersten Inbetriebnahme, dass die Sicherheitseinrichtungen (Sicherheitsventil, thermische Ablaufsicherung, Ausdehnungsgefäß) nach dem aktuellen Stand der Technik installiert sind. Führen Sie für das Sicherheitsventil und die thermische Ablaufsicherung eine Funktionskontrolle durch.
9. Die Sicherheitseinrichtungen müssen mindestens einmal im Jahr auf Ihre Funktion geprüft werden.
10. Öffnen Sie die Fülltür langsam und nur soweit, bis der Sicherheitsfanghaken eingerastet ist. Warten Sie nun ca. 10 Sekunden. Heben Sie anschließend den Fanghaken und öffnen Sie die Tür vollständig.
11. Lassen Sie den Kessel mit offener Fülltür, offener Aschtür oder offener Anheizklappe niemals unbeaufsichtigt.
12. Vermeiden Sie das Öffnen der Aschtür während des Betriebes, da Funken austreten können.
13. Lagern Sie keine brennbaren Stoffe direkt neben oder vor dem Kessel.
14. Lassen Sie die Fülltür im Betrieb nicht über längere Zeit offen stehen, das Gebläse könnte dadurch Schaden nehmen.
15. **Verhalten nach Stromausfall:** Nach einem Stromausfall schaltet sich der Holvergaser–Heizkessel nicht selbsttätig wieder ein. Gehen Sie beim Widereinschalten folgendermassen vor:

Abbildung 1: Das Typenschild

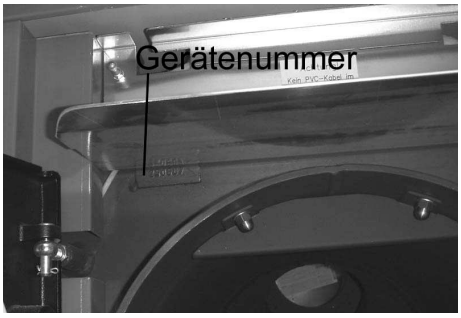



Abbildung 2: Das Schweißschild

(a) Warten Sie nach der Rückkehr der Netzspannung einige Zeit ab, bis Sie sicher sind, dass das Stromnetz wieder stabil arbeitet.

(b) Öffnen Sie wie beschrieben die Fülltür und vergewissern Sie sich, dass noch ausreichend Glut im Füllraum vorhanden ist.

(c) Ist die Glut vollständig erloschen, muss der Füllraum vor einem erneuten Start gereinigt werden. Gehen Sie dabei wie beschrieben vor.

(d) Ist noch Glut vorhanden, legen Sie keinen Brennstoff nach.

(e) Schliessen Sie die Fülltür und starten Sie das Schaltfeld.

(f) **Halten Sie nach dem Start Fülltür und Aschtür unbedingt für mindestens einen halbe Stunde geschlossen. Durch das Weiterglühen des Brennstoffes wärend des Stromausfalles kann es in dieser Zeit zu sehr hohen Kohlenmonoxyd–Konzentrationen im Abgas kommen. Es besteht unter Umständen Verpuffungsgefahr!**

(g) Nach dieser Zeitspanne kann der Kessel normal weiterbetrieben werden.

## 1.5 Das Typenschild

Bei Fragen oder Reklamationen, die Ihren Kessel betreffen, geben Sie bitte immer die sechsstellige Fabrikationsnummer an. Diese Nummer entnehmen Sie bitte dem Typenschild.

Das Typenschild befindet sich hinter der mittleren schwarzen Tür. Sollte das Typenschild nicht ablesbar sein, kann die Gerätenummer auch von dem am Kesselkörper befestigen Aufschweißschild gelesen werden. Das Schild befindet sich links oben neben der Füllöffnung.

Das CE- Zeichen befindet sich auf dem Typenschild. **Wichtig:** Für Holzvergaser- Heizkessel gibt es **keine** CE- Nummer! Die für Holzvergaser- Heizkessel gültige Prüfnorm DIN 303-5 ist keine harmonisierte europäische Norm. CE- Nummern werden ausschließlich für harmonisierte europäische Normen vergeben. Der HV führt das Ü-Zeichen.

## 1.6 Montage

Zum Transport an den Aufstellungsort sind Tragemuffen am Kessel vorgesehen. Sie finden Sie im Luftkasten (s. Abb. 12) und an der Rückwand des Kessels. Die Stopfen, die Tragemuffen verschließen, müssen nach Gebrauch **unbedingt** wieder aufgeschraubt werden!

Alle für den Heizungsanschluss Ihres KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessels relevanten Informationen entnehmen Sie bitte der beiliegenden Montageanleitung.

## 1.7 Montage des Schaltfeldes

### 1.7.1 Holzvergaser–Heizkessel ohne aufgesetzten Ölkessel

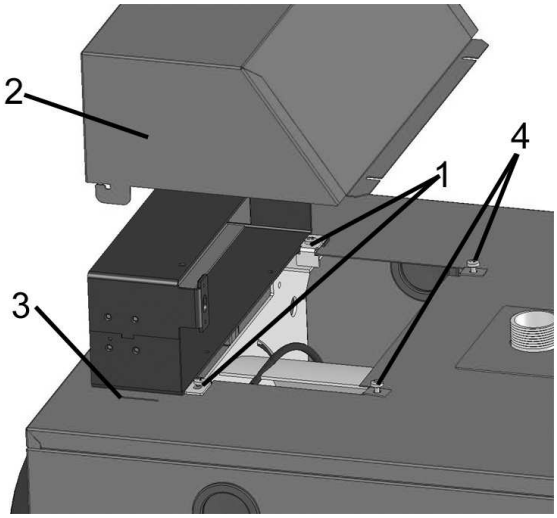



Abbildung 3: Die Schaltfeldmontage

Bei den Kesseln der Baureihe HV–S wird das Schaltfeld auf dem Kessel montiert. Bei der Montage ist wie folgt vorzugehen:

- Schieben Sie das Schaltfeld bis zum Anschlag in die Klemmvorrichtung [1] und ziehen Sie die Schrauben fest.

- Schließen Sie alle Fühler und alle Verbraucher an das Schaltfeld an. Nähere Hinweise hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des Schaltfeldes.

- Haken Sie nun die separat mitgelieferte Schaltfeldabdeckhaube[2] mit ihren vorderen Haken in die Montageschlitze [3] des vorderen Kesseldeckels ein und ziehen sie die Haube ganz nach vorne.

- Verschrauben Sie die Haube abschließend mit den Schrauben [4].

Um die Haube zu demontieren, wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen.

### 1.7.2 Holzvergaser–Heizkessel als Kombination HV–S–RL

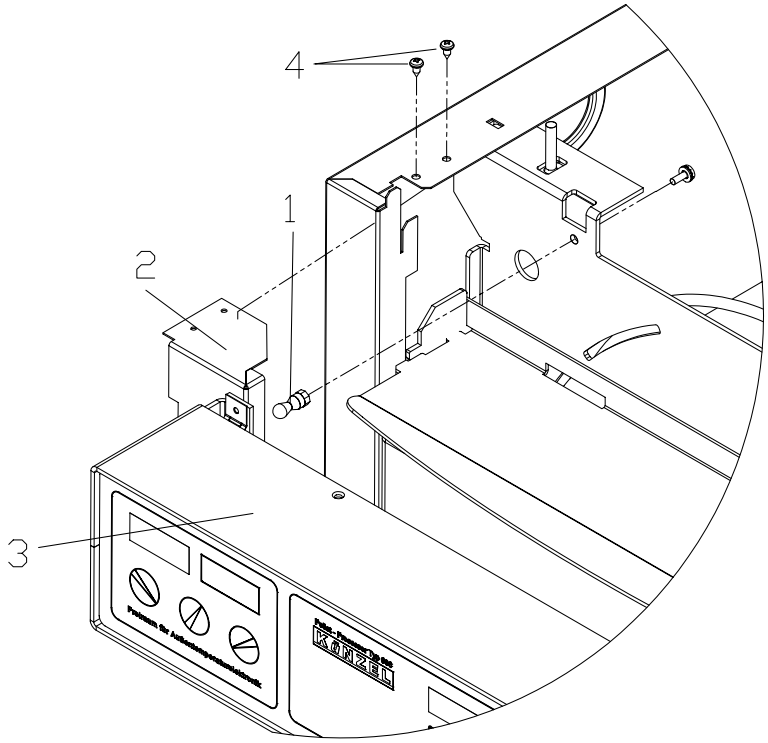



Abbildung 4: Die Schaltfeldmontage Typ HV–RL

Soll der Holzvergaser–Heizkessel zusammen mit einem oben auf dem Holzkessel montieren Ölkessel aufgestellt werden, muss das Schaltfeld über der Fülltür platziert werden. Hierbei ist wie folgt vorzugehen:

- Nehmen Sie den vorderen roten Verkleidungsdeckel, der sich über der Fülltür befindet, ab. Hierfür müssen keine Schrauben gelöst werden. Der Deckel ist nur eingehakt.
- Schrauben Sie nun die dem Montagesatz beiliegenden Befestigungsstifte [1] wie dargestellt in die Kesselvorderwand.
- Befestigen Sie nun die beiden Verkleidungswinkel [2] mit den Schrauben [4] an den Kesselseitenwänden.
- Das Schaltfeld [3] wird nun mit allen Kabeln verbunden (nähere Hinweise hierzu finden Sie in der Betriebsanleitung des Schaltfeldes) und auf die Befestigungsstifte geschoben, bis es einrastet.

## 1.8 Montage des Saugzuggebläses

Schieben Sie das Saugzuggebläse bis zum Anschlag auf den Rauchstutzen, da es sonst zu Undichtigkeiten auf der Saugseite des Gebläses kommt, wodurch der Kessel an Leistung verliert.
Das Saugzuggebläse kann wahlweise an der rechten, der linken oder der hinteren Kesselseite montiert werden. Werksseitig befindet sich der Rauchstutzen an der hinteren Kesselseite. Für die Montage an der rechten oder linken Seite entfernen Sie mit einem Pucksägeblatt die Gitterblende auf der entsprechenden

Seite. Anschließend wird der Blinddeckel abgenommen und anstelle des Rauchstutzens an der hinteren Kesselseite wieder montiert. Der Rauchstutzen wird anschließend an der gewählten Kesselseite montiert. Danach wird die Rosette eingesetzt und verschraubt.

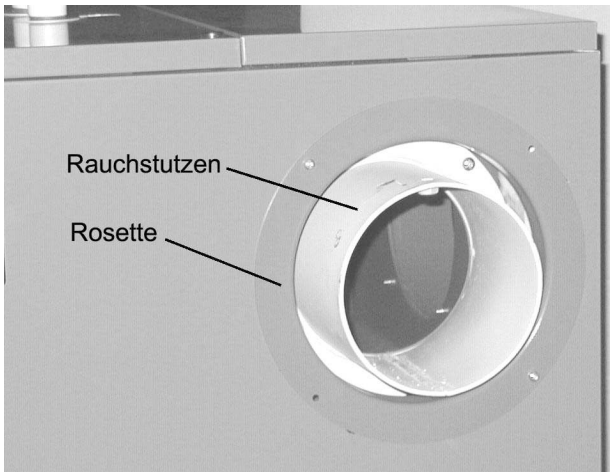



Abbildung 5: Der Rauchstutzen

Schieben Sie nun das Saugzuggebläse auf den Rauchstutzen. Das Gebläse kann so gedreht werden, dass der Abgasaustritt sich wahlweise auf der rechten, der linken, der oberen oder der unteren Seite befindet. Montieren Sie nun das Rauchrohr und richten Sie die Abgasanlage aus. Anschließend wird das Gebläse mit den drei Klemmschrauben auf dem Rauchstutzen fixiert.

**Achten Sie unbedingt darauf, dass die Abgasanlage gasdicht ist, da es sonst zu Rauchgasaustritt bei ungünstigen Zugbedingungen kommen kann!!!**

Das Rauchrohr zwischen Gebläse und Schornstein sollte eine Reinigungmöglichkeit aufweisen.

Das Anschlusskabel des Saugzuggebläses wird nun durch die Kabeldurchführung in den Kessel gelegt und zur Anschlusskonsole des Schaltfeldes geführt. Achten Sie darauf, dass das Kabel nicht auf dem Rauchsammler aufliegt.

## 1.9 Schornsteinanschluss

Das Abgasrohr zum Schornstein soll kurz, möglichst ohne weiteren Bogen und steigend verlegt werden. Die Einführung in den Schornstein soll strömungsgünstig nach oben abgerundet werden. Es gilt die DIN 4705. Das Verbindungsstück zwischen der Feuerstätte und dem Schornstein muss der EN 1856-2:2004 entsprechen und die erforderliche Kennzeichnung (CE) tragen. Bei nicht isolierten Verbindungsstücken ist gemäß EN 1856-2:2004 ein Mindestabstand zu brennbaren Bauteilen von 40cm einzuhalten. Wir empfehlen den Einsatz von isolierten Verbindungsstücken.

Die zur Schornsteinberechnung notwendigen Daten entnehmen Sie bitte den technischen Daten in Kapitel 7.1 auf Seite 40. Bitte beachten Sie, dass der Schornstein nicht nur für den Nennlastpunkt berechnet werden muss, sondern auch für das Nachlegen. **Berechnete Schornsteindurchmesser, die kleiner sind als der Rauchstutzen des Kessels, sind nicht zulässig!**

Wird der Holzvergaser–Heizkessel mit einem Öl– oder Gaskessel an demselben Schornsteinzug betrieben, entspricht die Anlage der DIN 4759 Betriebsweise Z Bauart 5. Hierbei handelt es sich um zwei getrennte Wärmeerzeuger mit ausschließlich wechselseitigem Betrieb. Die zwangsweise Verblockung des Öl– Gaskessels gegenüber dem Holzvergaser–Heizkessel, die den zwangsweise wechselseitigen Betrieb sicherstellt, muss durch einen geeigneten Abgasthermostaten (z.B. KÜNZEL Art. Nr. 150253) erfolgen. Der Holzvergaser–Heizkessel darf nur mit hierfür geeigneten Wärmeerzeugern an einem Zug betrieben werden. Alle Öl– Gaskessel der Baureihen RL und ATBR von KÜNZEL sind für den Betrieb mit einem Holzvergaser–Heizkessel an einem Schornsteinzug geeignet. Bei Öl– Gaskesseln die nicht von KÜNZEL stammen, fragen Sie bitte den entsprechenden Hersteller. Heizungsherde und Kamine dürfen grundsätzlich nicht mit einem Holzvergaser–Heizkessel an einem Schornsteinzug betrieben werden.

Holen Sie bitte vor der Installation die Genehmigung Ihres zuständigen Schornsteinfegermeisters ein.

## 1.10 Anpassen des Holzvergaser–Heizkessels an die Abgasanlage

Die Holzvergaser–Heizkessel von KÜNZEL sind werksseitig so eingestellt, dass sie beim Einsatz von Waldholzscheiten mit einer Restfeuchte von 20% an den meisten Abgasanlagen ohne weitere Einstellarbeiten betrieben werden können. Im Einzelfall kann es aber notwendig werden, die Grundeinstellung des Holzvergaser–Heizkessels an die verwendete Abgasanlage anzupassen.
Ob eine Anpassung notwendig ist, kann aber erst entschieden werden, wenn der Holzvergaser–Heizkessel mindestens eine Woche im Betrieb gewesen ist. In dieser Zeit entweichen durch den Herstellungsprozess gebundene Gase aus den Bauteilen und den Türisolierungen.
**Wichtig!** Die Überprüfung kann nur vom Heizungsbauer vorgenommen werden und gehört zur Inbetriebnahme. Ein für Feststoffmessung geeignetes Emissions–Messgerät ist notwendig. Nähere Hinweise zur Emissionsmessung entnehmen Sie bitte Kapitel 6 auf Seite 39.

## 1.11 Brennerfunktion

Mit dem KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessel besitzen Sie modernste Technik auf dem Gebiet der Holzverbrennung. Die Verbrennung läuft in zwei Phasen ab:

1. Im Füllraum wird das Holz nicht vollständig verbrannt, sondern überwiegend vergast. Die dabei entstehenden Gase haben einen hohen Anteil an unverbrannten Bestandteilen.

   Einer der Hauptbestandteile ist der Teer. Bei der Umsetzung von 1kg Holz entstehen immerhin 170g Teer. Dies macht bei einem HV30 schon mehr als 7kg Teer pro Kesselfüllung. Der Teer wird zu über 99% in der Holzgasflamme verbrannt. Würde dieser Teer nicht weitgehend umgesetzt werden, würden der Kessel und der Schornstein nach kurzer Zeit verstopfen. Aus diesem Grund ist es vorgeschrieben, dass Holzvergaser–Kessel immer mit sauberer Flamme brennen müssen und nicht über längere Zeit im Schwelbrand stehen dürfen. **Diese Forderung wird nur durch einen ausreichend großen Pufferspeicher erfüllt**. Die BImSchV schreibt vor, dass der Pufferspeicher so gross bemessen werden muss, dass der Energiegehalt einer ganzen Holzfüllung aufgenommen werden kann. Diese Forderung wird mit einem Pufferspeicher von mindestens 55l pro KW Kesselleistung erfüllt.

   Da Teer schon bei Temperaturen unter $300^oC$ kondensiert, setzt sich ein kleiner Teil des Teers an den Füllraumwänden ab. Im Gegensatz zu Kaminöfen oder Kesseln mit oberem Abbrand ist dieses nicht auf mangelhafte Verbrennung zurückzuführen, sondern liegt im Prinzip des Holzvergaser–Kessels begründet.

   Solange in der Brennkammerschale nur grauer Staub liegt und sich kein Teer bildet, brennt der Holzvergaser–Kessel gut.

2. Mit dem vom Gebläse erzeugten Unterdruck im Füllraum wird das Rauchgas nach unten durch die glühende Holzkohle gezogen und mit frischer vorgewärmter Luft in der patentierten Wirbelkammer vollständig entsprechend der neuesten BImSchV. verbrannt.

Die in der Brennkammer brennende Flamme ist eine reine Holzgasflamme. An den nachgeschalteten Heizflächen wird sich dementsprechend nur trockene, helle, graubraune Asche ablagern.
**Wichtig:** Bei jedem Öffnen der Fülltür die Anheizklappe ganz öffnen und einrasten.

## 1.12 Aufbau des Heizkessels

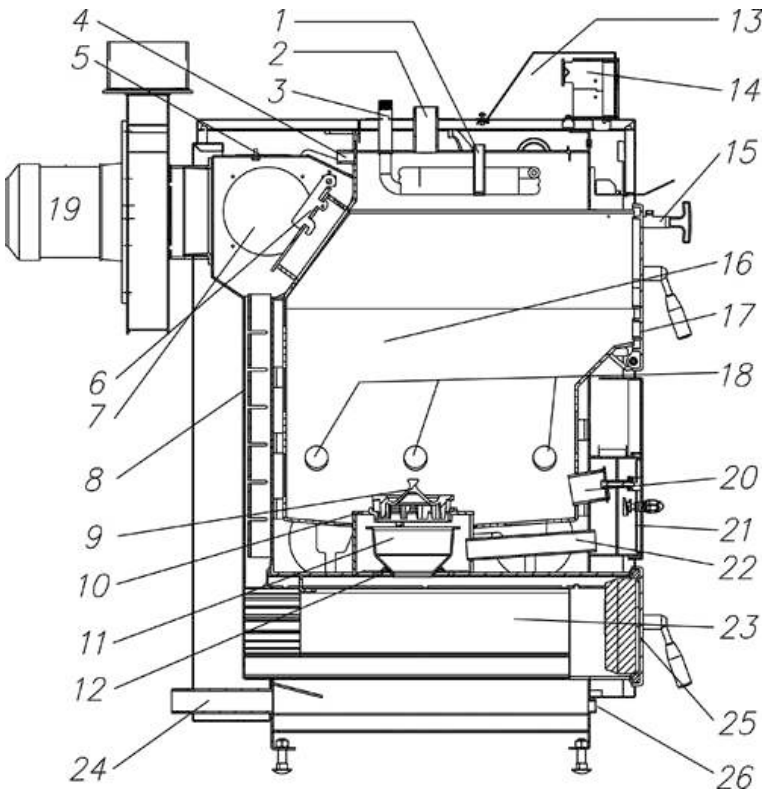



Abbildung 6: Der Holzvergaser–Heizkessel

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Tauchhülse für Kesselfühler | 14 | Schaltfeld |
| 2 | Vorlaufstutzen 11/2“ | 15 | Fülltürhebel |
| 3 | Anschlussstutzen 3/4“ für Thermische Ablaufsicherung | 16 | Füllraum |
| 4 | Muffe 3/4“ für den Fühler der Thermischen Ablaufsicherung | 17 | Fülltür |
| 5 | Reinigungsdeckel für Steigezug | 18 | Primärluftdüsen |
| 6 | Anheizklappe | 19 | Verbrennungsluftgebläse |
| 7 | Wechselrauchstutzen mit Zugregler | 20 | Muffe für Zünder |
| 8 | Abgasfühler | 21 | Luftkanal (aufklappbar) |
| 9 | Turboscheibe | 22 | Sekundärluftdüse |
| 10 | Brennerring | 23 | Asche-/Brennkammerschale |
| 11 | Brennertopf | 24 | Rücklauf 11/2“ |
| 12 | Abschlussring unten | 25 | Aschür |
| 13 | Schaltfeldhaube | 26 | Muffe für KFE–Hahn 1/2“ |

## 1.13 Aufbau des Turbobrenners

Der Turbobrenner des Holzvergaser–Heizkessels besteht aus 4 Teilen:

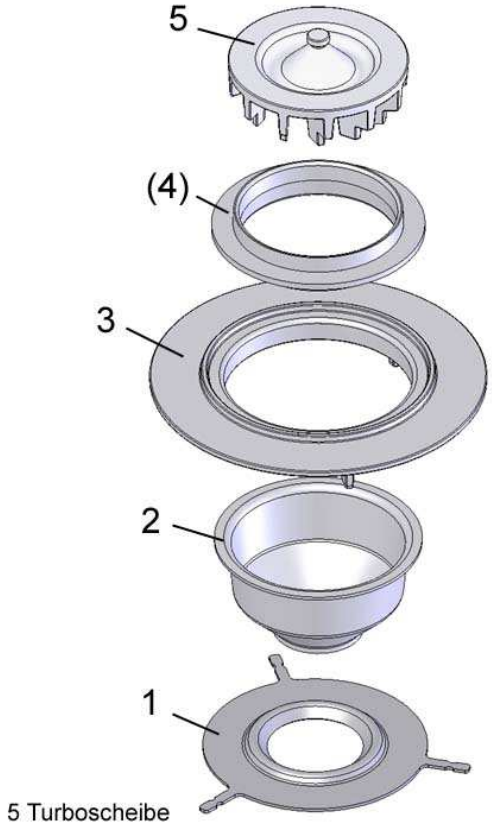



Abbildung 7: Der Turbobrenner des HV-S

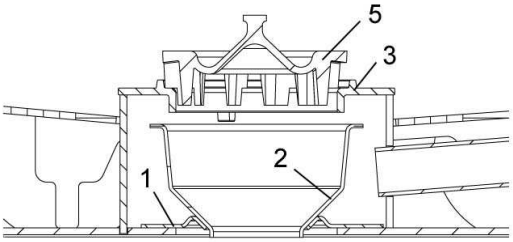



Abbildung 8: Der Turbobrenner des HV-S im Schnitt

Der Turboscheibe, dem Brennerring, dem Brennertopf und dem Abschlussring unten. Die Teile werden wie in Abb. 9 dargestellt ineinander gefügt. Achten Sie dabei auf den richtigen Sitz des Abschlussringes (Wölbung nach oben)! Auf der Brennerauflage liegt der Abschlussring. Der Brennertopf wird auf diesen Ring gestellt. Über den Brennertopf wird der Brennerring gelegt, der als Lager für die Turboscheibe dient.

Beim HV 50 ist der Aufbau etwas anders, das Brennerelement an sich ist aber identisch.

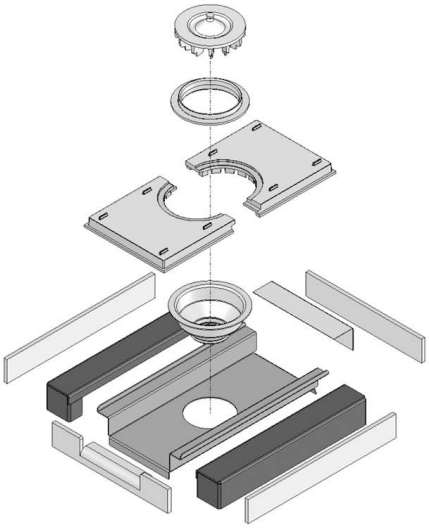


Abbildung 9: Der Turbobrenner HV 50

Achten Sie unbedingt auf den richtigen Sitz der Platten, Undichtigkeiten beeinflussen das Brennverhalten erheblich! Es ist ratsam, etwas Asche im Füllraum zu belassen, um alle Spalte abzudichten. **Der Brennertopf muss auf der unteren Platte aufliegen, er darf nicht in der Oberplatte hängen!**

## 1.14 Die Fülltürverriegelung

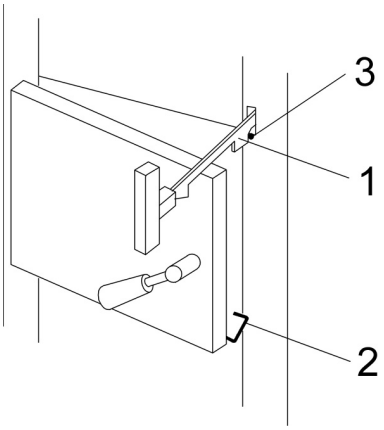



Abbildung 10: Die Fülltürverriegelung

Um die Fülltür zu öffnen, müssen zwei Hebel betätigt werden. Als erstes muss der Anheizklappenhebel (1) angehoben und dann ganz herausgezogen werden. Er hakt dann in dieser Stellung ein. Nun den Fülltürgriff drehen und die Tür öffnen. Die Tür bleibt nach wenigen Zentimetern an den Sicherheitshaken (2) auf der rechten Rückseite der Fülltür hängen. Dieser Haken muss leicht angehoben werden. Nun kann die Fülltür ganz geöffnet werden. **–Achtung–** Die Fülltür nur bei geöffneter Anheizklappe öffnen.
Nach dem Befüllen die Fülltür schließen, der Sicherheitshaken muss hierfür nicht extra betätigt werden. Danach den Anheizklappenhebel anheben und ganz reinschieben, bis die Anheizklappe aufliegt.

Drücken Sie nun den Hebel zum Vorspannen der Andruckfeder noch ca. 3mm weiter ein. Erst jetzt kann der Hebel nach unten gedrückt und eingerastet werden. Wenn der Hebel nicht ganz nach unten gedrückt worden ist, kann das Verbrennungsluftgebläse nicht anlaufen, da der Fülltürschalter sonst nicht aktiviert wird! Die gelbe Leuchte auf dem Schaltfeld leuchtet, wenn der Schalter nicht richtig geschlossen ist. Wichtig: Wenn der Fülltürschalter nicht geschlossen ist, wird ein evtl. angeschlossener externer Brenner aus Sicherheitsgründen nicht freigegeben!

Der Anheizklappenhebel muss mit Druck einzuhaken sein. Wenn das Anheizklappengestänge zu lose ist, schließt die Anheizklappe nicht dicht und der Betrieb kann stark beeinträchtigt werden. Das Gestänge muss dann nachgestellt werden.
Lösen Sie die Kontermutter. Stellen Sie die Schraube so ein, dass die Anheizklappe wieder stramm schließt. Ziehen Sie nun die Kontermutter wieder gut fest.

## 1.15 Der Abgasfühler

Abbildung 11: Der Abgasfühler

Der KÜNZEL Holvergaser–Heizkessel ist mit einem Abgasfühler ausgerüstet. Dieser Fühler wird nur von den Regelungen **Typ 212, 412 und 614** benötigt. Alle anderen Regelgeräte kommen ohne Abgasfühler aus. Der Abgasfühler wird von den Schaltfeldern benötigt, um beim Überschreiten der Nennabgastemperatur eine Teillaststufe zu aktivieren. Hierdurch wird der Nutzungsgrad des Kessels erhöht und der Verschleiß der Brennerteile vermindert. Die Eintauchtiefe des Abgasfühlers in den Rauchgaszug beträgt 30mm.

## 1.16 Erste Inbetriebnahme

**Die Inbetriebnahme darf erst nach erfolgter Einweisung durch den Fach–Handwerker oder den KÜNZEL–Werkskundendienst erfolgen!**

Vor dem ersten Anheizen diese Betriebsanleitung und die Betriebsanleitung des Schaltfeldes gründlich lesen! Vergewissern Sie sich, dass die Brennerteile und die Brennkammerschale korrekt eingesetzt und

alle Sicherheitseinrichtungen betriebsbereit sind.
**Achtung:** Bei den ersten Abbränden kann es in den Rippen unterhalb der Brennkammerschale zu sehr starker Schwitzwasserbildung kommen. Nach wenigen Abbränden beseitigt sich dieses Phänomen von alleine.
Es ist wie folgt vorzugehen:

- Erzeugen Sie eine ausreichende Grundglut, indem Sie den Kessel wie unten beschrieben anheizen und mindestens eine halbe Holzfüllung abbrennen lassen. Die Grundglut ist optimal, wenn sie eine Höhe von minimal 6cm hat (die Turboscheibe muss vollständig mit Glut bedeckt sein). Zum Erzeugen der Grundglut muss der gleiche Brennstoff wie für den Abbrand verwendet werden.
- Legen Sie nun auf diese Grundglut Holzscheite auf, bis der Kessel ganz gefüllt ist. Die Scheite sollen eine Länge von 50cm (beim HV15 etwa 30cm) sowie einen Umfang von maximal 20cm haben und müssen mindestens einmal gespalten sein.
- Schließen Sie alle Kesseltüren und die Anheizklappe und drücken Sie die START- Taste auf dem Schaltfeld.
- Warten sie nun ca. 30 Minuten. Der Kessel muss mindestens eine Kesseltemperatur von 75 °C und eine Abgastemperatur von 180°C haben.
- Messen Sie nun die Sauerstoff– und die Kohlenmonoxidkonzentration im Abgas.

Der Restsauerstoff im Abgas muss zwischen 5% und 10% liegen, die Kohlenmonoxidkonzentration darf nicht mehr als 2000 ppm bezogen auf 13% Restsauerstoff betragen. Werden diese Werte erreicht, ist keine Änderung der Grundeinstellung notwendig.

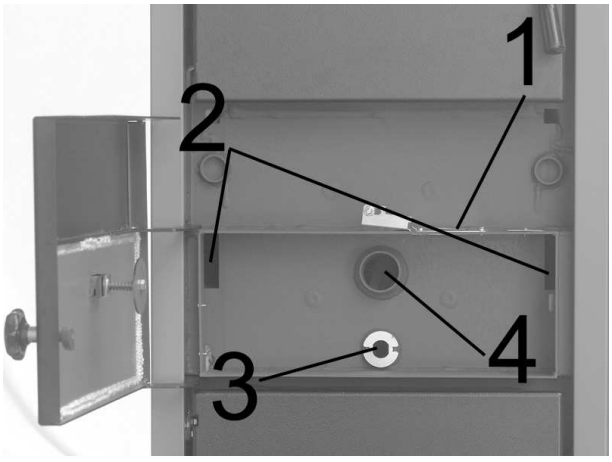



Abbildung 12: der Luftkasten des HV–S

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Ansaugöffnung des Gebläses | 3 | Sekundärluftdüse (Hier mit Steckdrossel) |
| 2 | Primärluftdüsen | 4 | Muffe für den elektrischen Zünder |

**Der Sauerstoffwert liegt zu hoch:** Wird ein Restsauerstoffgehalt im Abgas von mehr als 10% gemessen,

muss die Sekundärluftmenge verringert werden. Hierzu wird eine Steckdrossel mit einem geringeren freien Querschnitt in die Sekundärluftdüse eingesetzt.

**Der Sauerstoffwert liegt zu tief:** Wird ein Restsauerstoffgehalt von weniger als 5% gemessen, muss die Sekundärluftmenge erhöht werden. Hierzu wird eine Steckdrossel mit einem größeren freien Querschnitt in die Sekundärluftdüse eingesetzt oder die Steckdrossel wird ganz entfernt. Reicht diese Maßnahme nicht aus, kann es notwendig werden, Steckdrosseln in die Primärluftöffungen zu montieren. Da sich durch diese Maßnahme aber auch die Kesselleistung vermindert, ist hier mit großer Sorgfalt vorzugehen. Die werkseitig eingebauten Steckdrosseln sind im Anhang abgebildet (siehe Kapitel 7.5 auf Seite 46).

Das Ansaugdrosselblech wird nicht zum Anpassen des Holzvergaser–Heizkessels benutzt und darf nur vom Werkskundendienst verändert werden.

## 1.17 Tägliches Heizen

1. Vor dem täglichen Anheizen muss die überschüssige Asche aus dem Füllraum entnommen werden. Heben Sie hierfür die Turboscheibe von ihrem Sitz und fegen Sie die Asche mit einem Handschuh oder einer Bürste durch das Loch nach unten in die Brennkammerschale. Die Asche vor dem elektrischen Zünder muss ebenfalls entfernt werden.

   Achtung: Asche und Holzkohlenstücke nicht mit Gewalt durch das Brennerloch stoßen, da die Düse sonst beschädigt werden könnte. Verwenden Sie für die Reinigung des Füllraumes auf keinen Fall einen Staubsauger, da die Asche unter Umständen noch Glut enthält.

   Um das Startverhalten zu verbessern empfehlen wir, etwas Restasche in dem Füllraum zu belassen.

2. Öffnen Sie die Aschtür (untere Tür) und entnehmen Sie die Brennkammerschale. Jetzt können Sie die Asche entsorgen. Die Asche von unbehandeltem Holz eignet sich übrigens hervorragend als Gartendünger. Schieben Sie anschließend die leere Brennkammerschale **richtig herum und ganz bis zum Anschlag** wieder in den Kessel. Das Aschesieb muss wie in Abb. 13 aufgeschoben sein:

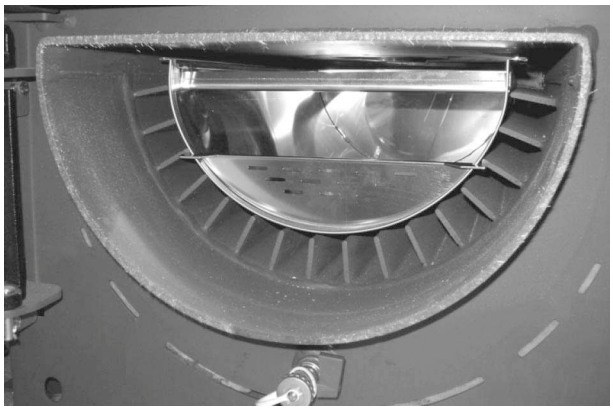


Abbildung 13: richtige Lage der Brennkammerschale

3. **Manueller Start:** Legen Sie den Kessel etwa bis zu einem Viertel mit sehr trockenem Kleinholz voll. Achten Sie aber darauf, dass das Holz nicht zu dicht liegt. Auf dieses Holz wird nun Papier, Pappe oder ein Grillanzünder gelegt und entflammt. Schließen Sie nun alle Kesseltüren und drücken Sie die START- Taste. In der Anheizphase kann die Fülltür **bei eingehängtem Sicher-**

**heitshaken** als Anheizhilfe kurzfristig geöffnet bleiben. **Achtung:** Bei geöffneter Fülltür darf der Kessel niemals unbeaufsichtigt bleiben!!!

Sobald sich nach etwa 15 Min. eine ausreichende Grundglut entwickelt hat (die Turboscheibe sollte von der Glut bedeckt sein), erst etwas Kleinholz auflegen und den Füllraum mit Scheiten füllen. Der Füllraum kann vollständig mit Brennstoff gefüllt werden. Die Füllmenge muss sich jedoch am aktuellen Wärmebedarf und dem Pufferfüllgrad orientieren. Fragen Sie daher vor dem Auflegen die Puffertemperaturen am Schaltfeld ab und beachten Sie das Kapitel 3 auf Seite 32.

4. **Starten mit der elektrischen Zündung:** Legen Sie etwa zwei bis drei Hände voll sehr trockenes Kleinholz (z.B. Holzpellets, Rindenrest oder Hackgut) vorn in den Kessel und um die Turboscheibe. Das Holz muss so platziert sein, dass es vor der Öffnung des Zünders liegt, sie darf dabei aber nicht verschlossen werden!

   Drehen Sie aus Zeitungspapier eine Art Lunte, deren eines Ende Sie direkt an die Zünderspirale drücken und das andere Ende liegt auf dem Kleinholz auf. Auf Kleinholz und Zeitungslunte werden nun mehrere Lagen dünner Scheite gelegt. Anschließend kann der Kessel ganz gefüllt werden. Zum elektrischen Start werden alle Kesseltüren geschlossen.

   (a) **Sofort Starten**: Halten Sie die Start- Taste für mehr als 3 Sekunden gedrückt, damit leiten Sie den Zündvorgang ein.

   (b) **Programmierter Start**: Der Zeitpunkt der elektrischen Zündung kann programmiert werden. Lesen Sie hierzu bitte die Bedienungsanleitung Ihres Schaltfeldes. Bei der Wahl der Zündzeit sollte bedacht werden, dass der Kessel etwa eine Stunde benötigt, bis er seine volle Leistung an das Heizungssystem abgeben kann.

   Nach Beendigung der Zündphase schaltet das Gerät selbsttätig in den normalen Heizbetrieb.

5. Die Scheite sollen eine Länge von 50cm (beim HV–S15 etwa 30cm) sowie einen Umfang von maximal 20cm haben und müssen mindestens einmal gespalten sein. Es ist darauf zu achten, dass die Scheite dicht gepackt sind und es keine Hohlräume gibt, da sonst die Gefahr von Hohlbrand besteht und der Holzvergaser–Heizkessel nicht seine volle Leistung abgeben kann. Bitte beachten Sie auch das Kapitel *Richtig heizen mit Holz.*

   **Achtung: Während des Betriebs die Aschtür nicht öffnen.** Wird die Aschtür geöffnet, reißt die Holzgasflamme ab (weil die Luft nun durch die Aschtür und nicht mehr durch die Gebläseklappe gezogen wird) und das Feuer beginnt zu schwelen. Lassen Sie **niemals die Fülltür über längere Zeit geöffnet**, das Gebläse ist dann den sehr heißen Rauchgasen direkt ausgesetzt und könnte langfristig Schaden nehmen.

6. Befindet sich nach dem Ausbrennen noch genügend Glut zum Wiederanzünden im Füllraum, so genügt es meistens, die Holzglut zurechtzuschieben, den Bereich um die Turboscheibe frei zu machen, damit die Rauchgase abziehen können und die Brennkammerschale zu entleeren. Achten Sie darauf, dass die Züge hinter der Brennkammerschale frei sind, damit die Rauchgase abziehen können.

7. Anschließend mit Kleinholz wieder ein Feuer an der Restglut entzünden und wie oben beschrieben fortfahren.

## 1.18 Wartung und Pflege

Wie alle technischen Geräte muss auch Ihr Holzvergaser–Heizkessel regelmäßig gewartet und gepflegt werden. Je nach Reinigungstätigkeit sind unterschiedliche Intervalle einzuhalten. Eine gründliche Wartung sollte vor längeren Ruhephasen, z.B. der Sommerpause, durchgeführt werden.
**Wir empfehlen den Abschluss eines Wartungsvertrages mit Ihrem Heizungsfachmann.**

### 1.18.1 Tägliche Reinigung

Vor dem täglichen Anheizen muss die überschüssige Asche aus dem Füllraum entnommen werden. Heben Sie hierfür die Turboscheibe von ihrem Sitz und fegen Sie die Asche mit einem Handschuh oder einer Bürste durch das Loch nach unten in die Brennkammerschale. Die Asche vor dem elektrischen Zünder muss ebenfalls entfernt werden.
Achtung: Asche und Holzkohlenstücke nicht mit Gewalt durch das Brennerloch stoßen, da die Düse sonst beschädigt werden könnte. Verwenden Sie für die Reinigung des Füllraums auf keinen Fall einen Staubsauger, da die Asche unter Umständen noch Glut enthält.
Um das Startverhalten zu verbessern, empfehlen wir, etwas Restasche in dem Füllraum zu belassen.
Entleeren Sie die Brennkammerschale. Die Asche von unbehandeltem Holz eignet sich übrigens hervorragend als Gartendünger. Schieben Sie anschließend die leere Brennkammerschale **richtig herum und ganz bis zum Anschlag** wieder in den Kessel. Das Aschesieb muss wie in Abb. 13 aufgeschoben sein

### 1.18.2 Zusätzliche wöchentliche Reinigung

Einmal in der Woche müssen die Rippen unter der Brennkammerschale gründlich gereinigt werden. Nehmen Sie die Brennkammerschale aus dem Kessel und kehren Sie die unteren Rippen mit dem beiliegenden Reinigungsgerät aus. Anschließend kann die Asche entsorgt werden. Wenn Sie nur naturbelassenes Holz verbrennen, eignet sich die Asche hervorragend als Gartendünger. Achten Sie beim Einsetzen der Brennkammerschale darauf, dass diese richtig herum und ganz bis zum Anschlag eingeschoben ist (siehe Abb. 13 ).

### 1.18.3 Zusätzliche monatliche Reinigung

1. Brennerzwischenraum
   Einmal im Monat muss der Raum um den Brennertopf gereinigt werden. Nehmen Sie die Turboscheibe aus dem Füllraum und entfernen Sie alle Asche. Danach werden der Brennerring sowie der Brennertopf und der Abschlussring aus dem Kessel gehoben. Der Unterbrenner kann nun mit einem Besen oder einem Staubsauger gründlich gereinigt werden. Kontrollieren Sie, ob die Sekundärluftöffnung in der Wirbelkammer frei ist (siehe Abb. 14 ).

   Setzen Sie anschließend den Abschlussring, den Brennertopf, den Brennerring und die Turboscheibe wieder ein. Achten Sie unbedingt auf den richtigen Sitz des Abschlussringes (Wölbung nach oben, wie in Abb. 14)

2. Luftkanäle
   Um die Verbrennungsluftkanäle zu überprüfen, muss der Luftkasten (mittlere Tür, Abb. 12) mit einem geeigneten Werkzeug geöffnet werden. Die Luftkanäle sind nun frei zugänglich. Entfernen Sie alle Ablagerungen aus den Öffnungen. Hierfür kann z.B. ein Schraubenzieher benutzt werden.

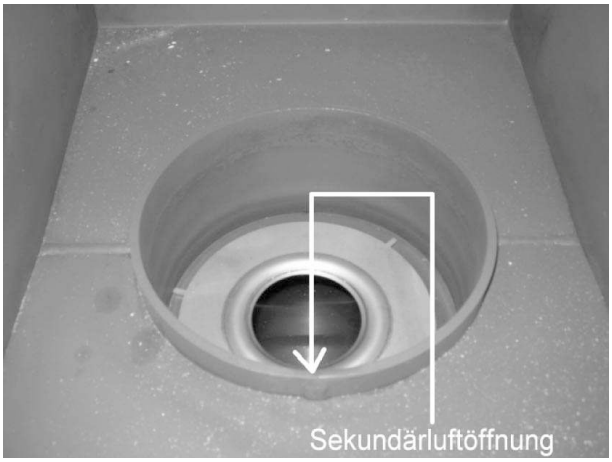



Abbildung 14: Lage der Sekundärluftöffnung

Im Füllraum des Kessels befinden sich ebenfalls Öffnungen für die Primärluft. Auch diese müssen frei durchgängig sein. **Bei warmem Kessel lässt sich der Teer leichter entfernen.**

3. Gebläseklappe
   Nun können Sie überprüfen, ob sich die Gebläseklappe an der Ansaugöffnung (s. Abb. 12) leicht öffnen lässt. Hat der Kessel viel mit Schwachlast gearbeitet, kann sich an der Klappe Teer abgelagert haben. Dieser Teer führt zum Verkleben der Klappe und damit zu schweren Funktionsstörungen. Entfernen Sie den Teer mit Teerentferner.

4. elektrischer Zünder
   Auch der elektrische Zünder muss regelmäßig gereinigt werden. Wir empfehlen, in der Heizperiode mindestens einmal täglich elektrisch zu zünden, um eventuelle Teerablagerungen am Zünder zu verbrennen. Bei starken Ablagerungen ist es sinnvoll, den Zünder zum Reinigen auszubauen. Dabei wird wie folgt vorgegangen: **Ziehen Sie den Netzstecker!** Öffnen Sie den Luftkasten (mittlere schwarze Tür) mit einem geeigneten Werkzeug und ziehen Sie die Stecker des Zünderkabels ab. Schrauben Sie die Gewindekappe ab und ziehen Sie den Zünder nach vorne. Achtung! Bei Anlagen, die länger in Betrieb waren, können sich Asche und Teer am Zünder abgelagert haben, so dass sich dieser nur schwer herausziehen lässt. Drehen oder ziehen Sie nie mit Gewalt am Zündelement, dadurch können die elektrischen Anschlüsse beschädigt werden. Wenn sich der Zünder nicht herausziehen lässt, notfalls von innen mit einem stumpfen Gegenstand (z. B. Griff eines großen Schraubendrehers) drücken. Nicht auf das Zündelement schlagen!

   Reinigen Sie nun die Zünderspirale und den Kanal. Die Löcher in der Scheibe am Zünder müssen unbedingt frei sein, sie dienen der Kühlung des Zünders.

   **Achtung**: Der Zünder darf auch zu Testzwecken nie außerhalb des Kessels betrieben werden! Durch das Fehlen der Kühlluft besteht Überhitzungsgefahr!

   Stecken Sie die Zünderspirale in den Zünderkanal und schrauben Sie sie mit der Überwurfmutter fest. Kabelstecker wieder aufstecken (Erdungskabel grün/gelb auf den mittleren Steckplatz!).

   Achten Sie darauf, dass das Kabel nach unten zeigt und nicht die Gebläseklappe behindert.

Anschließend können Sie die Luftkastentür wieder schließen. Beim Schließen des Luftkastens ist darauf zu achten, dass die Dichtung überall gut anliegt. Ein undichter Luftkasten beeinträchtigt den Betrieb!

### 1.18.4 Zusätzliche 1/4 jährliche Reinigung

Zusätzlich zu den eben beschriebenen Wartungsarbeiten muss einmal im Vierteljahr das Gebläse gereinigt werden. Staub, der sich in der Luft befindet, verstopft mit der Zeit die Schaufeln des Gebläserades, so dass nicht mehr ausreichend Luft gefördert werden kann. Diese Arbeit ist in Kapitel 1.18.5 auf Seite 22 beschrieben.
Auch der rückwärtige Steigezug muss gereinigt werden. Nehmen Sie hierfür den hinteren Verkleidungsdeckel ab und öffnen Sie die Reinigungsklappe. Der Steigezug liegt nun offen. Bevor Sie ihn mit Bürste und/oder Schürhaken reinigen, muss vorher der Abgasfühler herausgezogen werden. **Achtung:** Das Wiedereinsetzen nicht vergessen!.
Schließen Sie nach der Reinigung die Reinigungsklappe und legen den Verkleidungsdeckel wieder auf.
Die anfallende Asche sammelt sich in der Umlenkung hinter der Brennkammerschale und muss von dort, z. B. mit dem Staubsauger, entfernt werden.
Denken Sie immer daran, ein sauberer Kessel hat einen höheren Wirkungsgrad und brennt zuverlässiger und besser. Er entlastet die Umwelt und spart zudem noch Brennstoff und damit Ihr Geld.
Die Scharniere der Füll– und Aschtür lassen sich zum Nachspannen der Türdichtungen einstellen. Die Kontermutter auf der Augenschraube lösen, den Scharnierbolzen herausziehen und die Tür vorsichtig vorziehen oder ganz aushängen. Jetzt die Augenschraube nach Bedarf verstellen und die Tür wieder einhängen.
Alle beweglichen Teile mit einem Tropfen Öl schmieren, damit sie sich auch beim nächsten Mal leicht bewegen lassen.

### 1.18.5 Das Saugzuggebläse

**Achtung: Vor allen Arbeiten am Gebläse unbedingt den Netzstecker abziehen!!!**

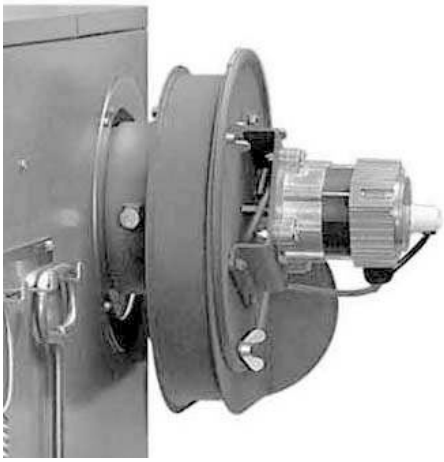


Abbildung 15: Saugzuggebläse

Durch den Staub in den Abgasen wird das Saugzuggebläse verunreinigt. Der Staub lagert sich auf den Schaufeln des Gebläserades ab, und das Gebläse kann nicht mehr ausreichend Gas fördern, oder es

kommt zu Unwuchten, die Lebensdauer der Motorlager erheblich verringern können. **Reinigen Sie daher das Gebläse mindestens zweimal im Jahr!!!** Sollten sich während des Betriebes Unwuchten oder starke Laufgeräusche ergeben, ist eine vorzeitige Reinigung des Saugzuggebläses vorzunehmen.
Zur Reinigung kann das Gebläse am Rauchstutzen montiert bleiben! Es wird nur die Einheit Motor–Gebläserad aus dem Gehäuse entfernt.
Trennen Sie das Gebläsekabel, lösen Sie die Schrauben am Motorflansch und ziehen Sie nun den Motor mit dem Gebläserad aus dem Gehäuse.
Das Gebläserad ist nun von allen Seiten frei zugänglich und kann z.B. mit Druckluft (Gebläserad dabei unbedingt festhalten!!!) oder einer Bürste gereinigt werden. Hierbei sollte von Zeit zu Zeit der anfallende Staub mit einem Staubsauger abgesaugt werden.
Nach der Reinigung wird das Gebläse in umgekehrter Reihenfolge wieder montiert. Beim ersten Anlaufen nach der Reinigung kann es zu starker Staubentwicklung kommen.

**Achtung:** Sollte es notwendig sein, das Gebläserad vom Motor zu trennen, darf dies NIE mit Hammerschlägen oder ähnlich gewaltsamen Methoden geschehen, der Motor ist NICHT für axiale Belastungen ausgelegt. Benutzen Sie zur Demontage unbedingt einen Abzieher!

## 1.19 Was tun bei Störung

1. Beim Anzünden

   (a) Es qualmt aus der Fülltür

   - Der Zugregler ist zu schwach eingestellt
   - Der Schornstein hat einen zu kleinen Durchmesser
   - Der Schornstein ist zu niedrig
   - Der Schornstein ist noch kalt
   - Das Rauchrohr ist undicht
   - Das Rauchrohr wurde verwinkelt und nicht steigend verlegt
   - Bei geöffneter Fülltür ist die Aschtür noch offen

   (b) Es bildet sich keine Holzgasflamme, statt dessen entsteht nur Qualm

   - Fülltürverriegelung ist nicht eingerastet, Gebläse läuft nicht
   - Das Anzündholz ist zu nass oder zu groß
   - Das Glutbett ist zu klein
   - Es wurden zu große ungespaltene Scheite auf das Glutbett gelegt
   - Es liegt zuviel Asche um die Turboscheibe, die Flamme erstickt
   - Das Gebläse ist verschmutzt und fördert nicht genug Luft
   - Die Gebläseklappe ist verklebt und kann nicht öffnen, das Feuer bekommt keine Luft
   - Das Anheizklappengestänge ist zu lose

   (c) Das Gebläse läuft nicht

   - Die START–Taste ist nicht gedrückt
   - Die Fülltürverriegelung ist nicht eingerastet

   (d) Der Zünder geht nicht, er bleibt kalt

- Fülltür ist nicht richtig geschlossen
- Die Steckverbindungen sind lose
- Die Heizpatrone ist defekt

2. Im Heizbetrieb

   (a) Die Holzgasflamme ist klein, der Kessel hat keine Leistung

   - Das Holz ist nass
   - Die Holzscheite sind zu groß
   - Der Kessel hat Hohlbrand
   - Die Turboscheibe ist mit Asche verstopft
   - Das Gebläserad ist verschmutzt
   - Die Luftdrosseln passen nicht zum Brennholz, es wird zu wenig Primärluft eingeblasen
   - Die Gebläseklappe ist verklebt
   - Das Gebläse ist defekt und fördert nicht mehr genug Luft

   (b) Die Flamme schlägt zur offenen Aschtür heraus, der Kessel hat keine Leistung

   - Die Abgaswege unter und hinter der Brennkammerschale sind verstopft
   - Das Rauchrohr zum Schornstein ist verstopft
   - Der Schornstein ist verstopft
   - Durch eine ungünstige Wetterlage hat der Schornstein keinen Zug

   (c) Flamme ist sehr groß, schlägt vorn zur offenen Aschtür heraus

   - Das Holz ist zu trocken, es sollte laut BImSchV. nicht weniger als 18% Restfeuchte haben
   - Das Holz ist zu kleinstückig
   - Der Sekundärluftkanal ist verstopft
   - Die Luftdrosseln passen nicht zum Brennholz, es wird zu wenig Sekundärluft eingeblasen

   (d) Kessel überhitzt, kommt häufig auf $95^oC$, Flamme ist normal groß

   - Der Kessel ist für die Anlage zu groß
   - Der Puffer ist für die Anlage zu klein
   - Die Pumpenleistung(en) ist (sind) zu klein
   - Legen Sie kleinere Mengen Holz nach
   - Heizen Sie größere Holzkloben

   (e) Die Flamme ist dunkelgelb und blakt, das Gebläse läuft

   - Der Kessel ist im Brennerbereich verschmutzt
   - Prüfen Sie die Gebläseleistung
   - Die Gebläseklappe ist verklebt
   - Das Gebläselaufrad ist verschmutzt
   - Im Brennholz befinden sich Kunststoffe

   (f) Die Kesselkreispumpe schaltet ein und aus

- Der Kessel wird zu stark durchspült, stellen Sie die Kesselkreispumpe eine Stufe kleiner ein
- Prüfen Sie die Rücklaufanhebung (Thermomix) auf Funktion
- Heizen Sie den Kessel kräftiger und länger
- Beim Schaltfeld 614 senken Sie die Pumpenaussschalttemperatur ab

(g) Die Gluthaltung funktioniert nicht

- Den Gebläsestopthermostat höher einstellen (nur Standard–Schaltfeld)
- Beim 614 stellen Sie den Gebläsenachlauf im Menü kürzer ein
- Legen Sie bei der letzten Füllung große Holzkloben auf
- Der Schornstein zieht zu stark, stellen Sie den Zugregler schwächer ein

Bitte wenden Sie sich bei weiteren Fragen und Problemen, die den Holzvergaser–Heizkessel von –KÜNZEL– betreffen, an Ihren Heizungsbauer oder direkt an:

–KÜNZEL– GmbH & Co.
Ohlrattweg 5
25497 Prisdorf

Tel.: 0 4 1 0 1 – 7 0 0 0 0
Fax : 0 4 1 0 1 – 7 0 0 0 4 0
E–Mail: info@kuenzel.de

# 2 Die Holzheizungsanlage

Grundsätzlich arbeitet jede Warmwasserheizung nach dem gleichen Prinzip. Der Heizkessel erwärmt das Heizungswasser, die Pumpe fördert es durch die Rohre zu den Heizkörpern des Verbrauchers. Und dennoch müssen bei einer Warmwasser– Holzheizung einige grundlegende Besonderheiten beachtet werden, welche die Holzheizung von Öl– oder Gasheizungen unterscheiden.
Um diese zu verdeutlichen, wird die Anlage zunächst in die drei wichtigsten Funktionseinheiten Kesselkreis, Pufferspeicher und Verbraucherkreis aufgeteilt, die anschließend wieder zu einer Einheit zusammengefügt werden.

## 2.1 Auslegung von Holzkessel und Pufferspeicher

Für die Auslegung des Holzvergaser–Heizkessels und des Pufferspeichers empfehlen wir folgendes Berechnungsverfahren.
Da Holzvergaser–Heizkessel nicht wie Öl– oder Gaskessel 24 Stunden am Tag mit voller Leistung brennen können, kann für die Auslegung nicht die Nennwärmeleistung des Kessels herangezogen werden. Entscheidend ist vielmehr die Nutzwärmemenge, die pro Kesselfüllung abgegeben werden kann.
Als erster Schritt der Auslegung muss der Norm–Wärmebedarf des Gebäudes inklusive des Brauchwasser–Wärmebedarfs ermittelt werden. Dieser Wert stellt den Gesamtwärmebedarf eines

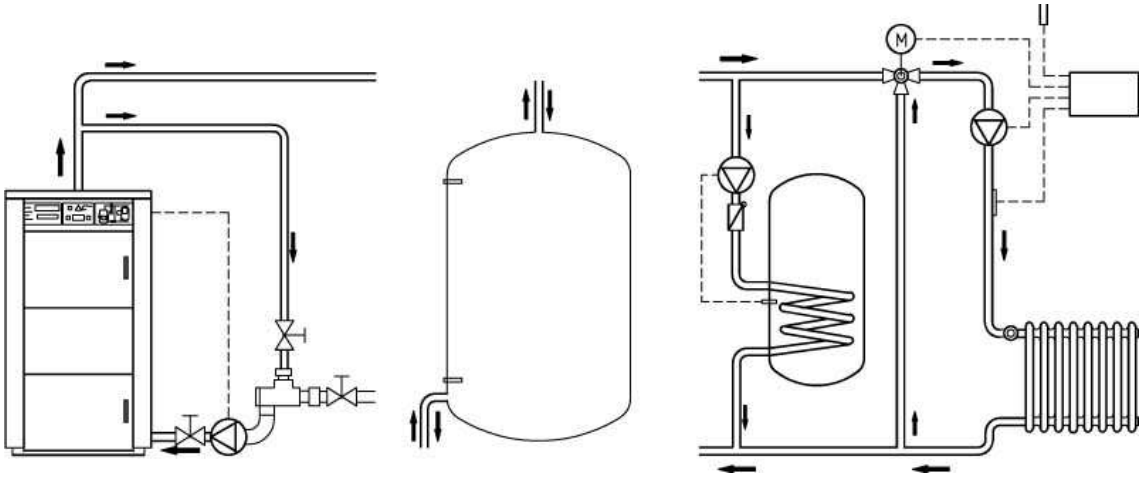


Abbildung 16: Kesselkreis Pufferkreis Verbraucherkreis

Gebäudes pro Tag dar, der von dem Holzkessel und den Pufferspeichern bereitgestellt werden muss.

Verbraucher in einer Heizungsanlage sind alle Heizkörper, Fußbodenheizungen, Warmwasserboiler, Lufterhitzer u.s.w., die am Rohrnetz der Anlage angeschlossen sind. Bei gelegentlichen Verbrauchern, wie Warmwasserboiler oder Schwimmbäder, muss nicht der volle Wärmebedarf berücksichtigt werden, wenn sie nur zu verbrauchsschwachen Zeiten dazugeschaltet werden.

Als zweiter Schritt ist mit dem Betreiber der Heizungsanlage zu beraten, wie oft dieser bereit ist, den Kessel am Tag neu zu befüllen. Üblicherweise geht man von 3 bis 5 Kesselfüllungen pro Tag unter Auslegungsbedingungen aus. Je weniger Füllungen pro Tag gewünscht werden, desto komfortabler, aber auch teurer und größer wird eine Holzheizunganlage.
Als dritter Schritt muss abgeklärt werden, welche Brennholzsorte der Betreiber einsetzen möchte. Die Holzsorte hat entscheidenden Einfluss auf die Nutzwärmemenge, die pro Kesselfüllung abgegeben wird. Wird überwiegend Mischholz eingesetzt, empfehlen wir die Werte für Nadelholz zu verwenden, um auf der sicheren Seite zu liegen.
Aus dem Norm–Wärmebedarf des Gebäudes und der Anzahl der Nachlegevorgänge ergibt sich dann die minimal zu erreichende Nutzwärmeabgabe pro Kesselfüllung. Unter Berücksichtigung des eingesetzten Brennholzes ist hiernach der Kessel auszuwählen.

### 2.1.1 Beispielrechnung

Als Beispiel sollen zwei unterschiedliche Gebäude dargestellt werden.

- Ein Niedrigenergiehaus mit einem Wärmebedarf von 10kW und einem 4 Personen Haushalt.
- Ein älteres Haus in ländlicher Gegend mit einem Wärmebedarf von 25kW und einem 4 Personen Haushalt.

Beide Gebäude sind mit einer Heizungselektronik mit automatischer Nachtabsenkung ausgerüstet. Hierdurch reduziert sich nachts der Wärmebedarf auf ca. 50%.

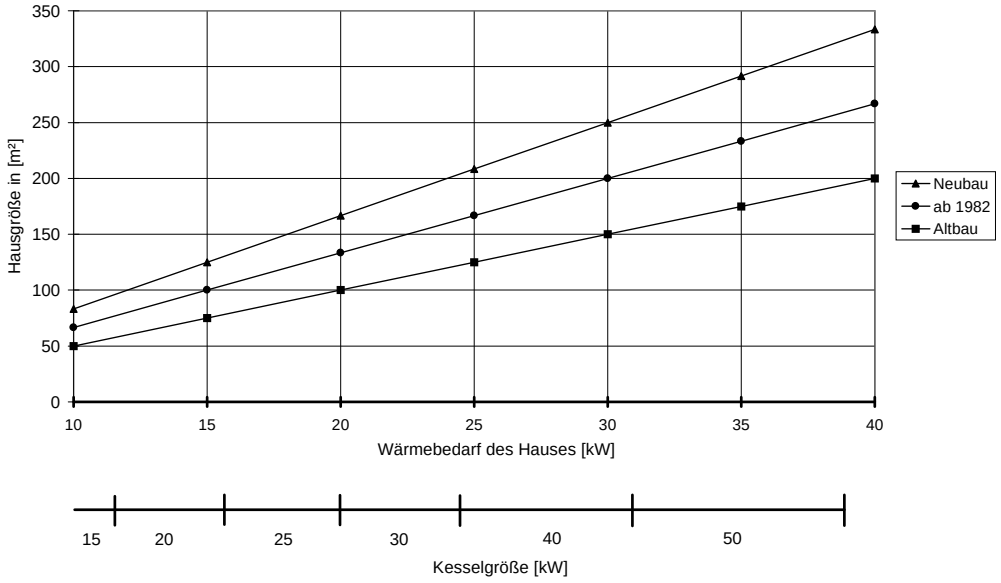



Abbildung 17: Auslegung der Kesselgröße

Die 4 Personen sollen pro Tag 200 Liter warmes Wasser mit einer Temperatur von $45^oC$ verbrauchen. Bei einer Wasserzulauftemperatur im Winter von $8^oC$ ergibt das einen zusätzlichen Wärmebedarf von 8,6kWh.
Der Heizbetrieb soll in der Zeit von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr stattfinden. In der restlichen Zeit wird die Anlage im abgesenkten Betrieb gefahren. Hieraus ergibt sich dann für die Gebäude folgender Norm–Wärmebedarf:

- Niedrigenergiehaus = 200kWh
- älteres Haus = 500kWh

Rechnet man nun noch den Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung hinzu, ergibt sich folgender Gesamtwärmebedarf:

- Niedrigenergiehaus = 208,6kWh
- älteres Haus = 508,6kWh

Üblicherweise soll der Wärmebedarf mit 3 bis 5 Kesselfüllungen pro Tag gedeckt werden. Hieraus ergeben sich dann die Nutzwärmemengen, die der Kessel pro Füllung bereitstellen muss.

| Füllungen | Niedrigenergiehaus | älteres Haus |
|---|---|---|
| 3 | 69,5kWh/Füllung | 169,5kWh/Füllung |
| 4 | 52,2kWh/Füllung | 127,2kWh/Füllung |
| 5 | 41,7kWh/Füllung | 101,7kWh/Füllung |

Je nach Brennstoffart ergeben sich völlig unterschiedliche Auslegungsergebnisse.

| Nutzwärmeinhalt / Kesseltyp | | HV15 | HV24 | HV35 | HV50 |
|---|---|---|---|---|---|
| Nennleistung Holz | kW | 14,9 | 25 | 40 | 50 |
| Nutzwärmeinhalt Buche | kWh | 57,3 | 89,3 | 122,1 | 168,5 |
| Nutzwärmeinhalt Fichte | kWh | 33,9 | 52,9 | 72,4 | 99,8 |
| Nutzwärmeinhalt Bretter | kWh | 28.7 | 44,7 | 61,0 | 84,3 |

Wird rein Buchenholz eingesetzt, kann beim Niedrigenergiehaus mit geringen Komforteinbußen und 4 Füllungen am Tag im Auslegungsfall noch der HV15 ausreichend sein. Wird Mischholz eingesetzt, ist auf jeden Fall der HV24 vorzusehen. Bei der Verwendung von Brett– oder Abfallholz sollte auf den HV35 zurückgegriffen werden.
Für das ältere Haus kommt bei Buchenholz und 4 Füllungen am Tag der HV35 in Frage. Sollen 3 Füllungen am Tag ausreichend sein, ist der HV50 vorzusehen. Beim Einsatz von Fichten– oder Mischholz bleibt nur der HV50 mit 5 Füllungen am Tag.
Um das für den Holzvergaser–Heizkessel notwendige Puffervolumen zu ermitteln, werden zwei extreme Auslegungszustände betrachtet:

1. Der sehr kalte Wintertag mit Auslegungsbedingungen.
2. Der warme Sommertag, an dem nur Brauchwasser erwärmt werden soll und keine Wärme in die Heizungsanlage abgegeben wird.

**Der kalte Wintertag:** An einem kalten Wintertag, an dem die Auslegungsbedingungen der Heizungsanlage erreicht werden, muss der Pufferspeicher mindestens so groß bemessen sein, das er den Wärmebedarf des Gebäudes während der Nachtabsenkung decken kann. Aus dem obigen Rechenbeispiel ergeben sich für die beiden untersuchten Gebäude folgende Speichervolumina. Hierbei wird angenommen, das der Pufferspeicher eine nutzbare Temperaturdifferenz von $40^oC$ hat. Bei dieser Temperaturdifferenz können 46kWh pro 1000 Liter gespeichert werden.

| Haustyp | Kesseltyp (Buche) | Wärmebedarf pro Nacht | notwendiges Puffervolumen |
|---|---|---|---|
| Niedrigenergiehaus | HV15 | 40 kWh | 870 Liter |
| normales Haus | HV24 | 100 kWh | 2174 Liter |

**Der warme Sommertag:** Das andere Extrem bei der Auslegung ist der warme Sommertag. An einem solchen Tag nimmt die Heizungsanlage keine Wärme ab. Es wird lediglich Brauchwasser erwärmt. Da die Energiemenge, die zur Erwärmung von Brauchwasser benötigt wird, im Vergleich zur Energiemenge einer Kesselfüllung gering ist, kann die Annahme getroffen werden, das der Pufferspeicher so groß bemessen werden muss, das die Energie einer vollen Kesselfüllung bei einer Temperaturdifferenz von $40°C$ gespeichert werden kann. Hierbei ergeben sich dann folgende Puffervolumina.

| Kesseltyp | Energiegehalt pro Füllung (Buche) | notwendige Puffervolumen | Empfehlung KÜNZEL |
|---|---|---|---|
| HV15 | 57,3 kWh | 860 Liter | 1x1000 = 1000 Liter |
| HV24 | 89,3 kWh | 1340 Liter | 2x750 = 1500 Liter |
| HV35 | 122,1 kWh | 1832 Liter | 3x750 = 2250 Liter |
| HV50 | 168,5kWh | 2527Liter | 3x1000 = 3000 Liter |

Die neue BImSchV schreibt mindestens 55 Liter Puffervolumen pro Kilowatt Kesselleistung vor.

| Kesseltyp | Puffergröße |
|---|---|
| FO 15 | 500L |
| HV 15 | 1000L |
| HV 24 | 1500L – 2000L |
| HV 30 | 1750L – 2250L |
| HV 40 | 2250L – 3000L |
| HV 50 | 3000L – 4000L |
| BT 2030 | 2000L |
| BT 2050 | 3000L – 4000L |

Für die obige Beispielrechnung würden sich die nachstehenden Kombinationen ergeben:
**Niedrigenergiehaus**
Komfortauslegung mit 3 Füllungen am Tag: HV24 mit 3x750 Liter Pufferspeicher
Normalauslegung mit 4 Füllungen am Tag: HV15 mit 1000 Liter Pufferspeicher
**älteres Haus**
Komfortauslegung mit 3 Füllungen am Tag: HV50 mit 3x1000 Liter Pufferspeicher
Normalauslegung mit 4 Füllungen am Tag: HV35 mit 3x750 Liter Pufferspeicher

## 2.2 Der Heizkesselkreis

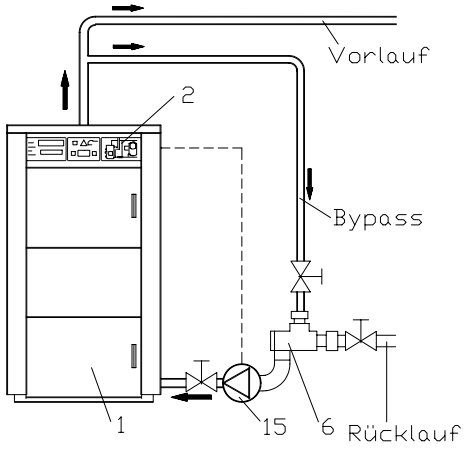



Abbildung 18: Der Kesselkreis

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | HV–Kessel | 6 | Thermomix–Ventil |
| 2 | Kessel–Schaltfeld | 15 | Kesselkreispumpe |

Im Gegensatz zu modernen Öl– oder Gaskesseln muss ein Holzkessel mit einer Rücklaufanhebung installiert werden, um Schwitzwasserkorrosion, die bei Temperaturen unterhalb $55^oC$ auftritt, zu vermeiden. Die Temperatur des in den Holzkessel eintretenden Rücklaufwassers muss daher mit warmem Vorlauf-

wasser über diesen Wert angehoben werden.
Die Gefahr von Schwitzwasserbildung ist bei einem Holzkessel sehr hoch, da durch den hohen Wassergehalt des Brennholzes (20% und mehr) die Rauchgase sehr viel Wasserdampf enthalten, der sich an kalten Stellen niederschlagen kann.
Das von KÜNZEL angebotene Thermomix–Ventil hält die Rücklauftemperatur konstant über $60^oC$ und verhindert dadurch Schwitzwasserkorrosion. Der Anschluss der Bypassleitung muss möglichst dicht hinter dem Kessel erfolgen. Es dürfen keine weiteren Zu– oder Abflüsse zwischen der Bypassleitung und dem Kessel sein! Für den Kesselkreislauf ist eine zusätzliche Umwälzpumpe erforderlich. Vom Schaltfeld des Holzkessels wird sie erst bei Erreichen einer Temperatur von $70^oC$ eingeschaltet und fördert das Kesselwasser zunächst im Kreis, da das Thermomix–Ventil zu Beginn geschlossen ist. Das Thermomix–Ventil bekommt nun $70^oC$ warmes Vorlaufwasser und beginnt den Heizungsrücklauf zu öffnen. Um eine Rücklauftemperatur von $60^oC$ einzustellen, mischt es zwei Teile Kesselvorlaufwasser mit einem Teil Rücklaufwasser, wenn dieses noch eine Temperatur von $30^oC$ hat. Die Pumpe muss also dreimal soviel Wasser fördern, wie dem Heizungssystem bereitgestellt wird. Im Betriebszustand ($80^oC$ Kesselvorlauf, $40^oC$ Heizungsrücklauf) kann mit einem Mischverhältnis von $1:1$ gerechnet werden. Die Kesselkreispumpe soll deshalb rund die doppelte Fördermenge der Heizungspumpe (oder der Summe aller Heizungspumpen zusammen) haben.

## 2.3 Der Pufferspeicher

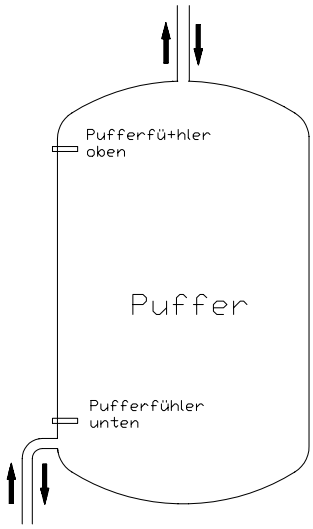



Abbildung 19: Pufferspeicher mit Verrohrung

Die benötigte Größe des Pufferspeichers wurde schon im vorigen Kapitel besprochen. In der Praxis hat sich die vom Gesetzgeber vorgeschriebene Mindestgröße von 55 Liter/kW Kesselleistung als ausreichend bewährt (siehe auch das Berechnungsbeispiel in Kapitel 2.1.1 auf Seite 26).
Der Puffer wird zwischen Vorlauf und Rücklauf installiert und funktioniert wie ein Druckausgleichsbehälter. Die Kesselkreispumpe fördert Rücklaufwasser vom Thermomix–Ventil in den Kessel und eine vom Mischverhältnis abhängige Menge Vorlaufwasser in Richtung Puffer. Die Heizungspumpe holt sich die von der Heizung benötigte Wassermenge, abhängig von der Stellung des Heizungsmischers und der Heizkörperventile. Entscheidend für das Laden oder Entladen des Puffers ist, welche der beiden Pumpen

die größere Wassermenge fördert.
Überwiegt die Wassermenge der Kesselkreispumpe wird der Puffer geladen, überwiegt die Wassermenge der Heizungspumpe wird der Puffer entladen. Nur, wenn die Pumpenleistungen aufeinander abgestimmt sind, kann das System funktionieren. Werden Pumpen mit gleicher Fördermenge ausgewählt, wird der Wasserstrom des Verbrauchers größer sein, als der des Kesselkreises und der Puffer ständig entladen. Kaltes Rücklaufwasser durchströmt den Puffer und wird dem Vorlauf beigemischt, die volle Vorlauftemperatur vor dem Mischer kann nicht erreicht werden. Zur Auslegung der Pumpen beachten Sie bitte Kapitel 7.3 auf Seite 43.

## 2.4 Die hydraulisch abgeglichene Heizungsanlage

Es ist vom Gesetzgeber vorgeschrieben, dass eine Heizungsanlage fachgerecht geplant werden muss, d.h. es ist eine Heizlast-, Rohrnetz- und Heizflächenberechnung durchzuführen. Daraus ergeben sich Wärmebedarf und Volumenströme.

Der sogenannte hydraulische Abgleich bedeutet, dass innerhalb einer Heizungsanlage jeder Heizkörper bei einer festgelegten Vorlauftemperatur genau mit der Wärmemenge versorgt wird, die für die gewünschte Raumtemperatur notwendig ist. Das wird durch unterschiedliche Rohrdurchmesser und Einstellungen an den Strangventilen, Thermostatventilen und Rücklaufverschraubungen der einzelnen Heizflächen erreicht.

Dies erfordert eine genaue Planung, Überprüfung und Einstellung bei der Inbetriebnahme der Anlage. Ein nachträglicher hydraulischer Abgleich ist ebenfalls möglich.

Ist eine Anlage abgeglichen, kann sie mit einem optimalen Anlagendruck und damit mit einer optimal niedrigen Volumenmenge betrieben werden. **Das bedeutet niedrige Anschaffungskosten der Heizungspumpe und niedrige Energiekosten während des Betriebes.** Die EnEV in Deutschland schreibt aus diesem Grund den hydraulischen Abgleich für neue oder zu sanierende Anlagen vor.

Trotzdem wird in der Praxis der hydraulische Abgleich oft nicht durchgeführt oder vom Planer überprüft.

**Anzeichen für fehlenden hydraulischen Abgleich:**

- die Heizkörper werden nicht warm, da andere Anlagenteile überversorgt sind (hydraulischer Kurzschluss)
- Geräusche im Rohrsystem oder an den Heizkörperventilen
- die Heizkörperventile öffnen und schließen nicht zur gewünschten Innentemperatur
- die Heizungsanlage wird mit zu hohen Temperaturen betrieben, um die Unterversorgung auf diesem Wege auszugleichen
- es werden Pumpen mit zu hoher Leistung eingesetzt, die sowohl in der Anschaffung als auch im Betrieb unnötig hohe Kosten verursachen
- die Vor- und Rücklauftemperaturen sind unnötig hoch und die Volumenströme schwanken

Aus dem nicht optimalen Betriebsverhalten resultiert ein erheblicher Mehrverbrauch an Strom- und Heizungsenergie und insbesondere bei Einsatz moderner Brennwerttechnik oder auch bei Wärmepumpen und Anlagen mit solarer Heizungsunterstützung verschlechtert sich der Wirkungsgrad.

### 2.5 Pumpenauslegung

Verschiedenartige Verbraucher sind meistens unabhängig voneinander mit eigenen Rohrkreisen und eigenen Pumpen an einem Verteiler oder an Vor– und Rücklauf angeschlossen. Bei gleichzeitig laufenden Pumpen, wie für die Heizkreise von Erd– und Obergeschoss eines Hauses, müssen die Fördermengen dieser Pumpen zusammengezählt und danach die Größe der Kesselkreispumpe festgelegt werden.

Die Pumpe des Holzkesselkreislaufes soll dann etwa die zweifache Fördermenge aller gleichzeitig laufenden Pumpen haben. Siehe hierzu auch Kapitel 7.3 auf Seite 43.

Ein geregelter Warmwasserboiler fordert nur hin und wieder Wärme an. Schaltet die Boilerpumpe ein, wird die angeforderte Wassermenge größer und es kommt zur Entnahme aus dem Puffer, der vorher aufgeladen sein sollte. Wegen des geringen Widerstandes im Pufferspeicher darf nur eine sehr schwache Pumpe als Boilerladepumpe vorgesehen werden.

Ein Fühler im oberen Teil des Puffers gibt dem Schaltfeld von KÜNZEL die Information, ob ausreichend Energie für einen zusätzlichen Verbraucher gespeichert ist. Ein eingebautes Relais gibt die Pumpe dann bei Bedarf frei.

Bei Anlagen mit knapp ausgelegtem Holzkessel und zu kleinem Puffer kommt es über Nacht zur totalen Auskühlung der Anlage. Wenn am nächsten Morgen angeheizt wird, muss das Thermomix–Ventil sehr kaltes Heizungsrücklaufwasser auf $60^oC$ mischen und kann nur eine relativ kleine Menge warmes Vorlaufwasser freigeben. Weil die Heizungsregelung Wärme anfordert, ist der Heizungsmischer ganz geöffnet und die Wassermenge der Heizungspumpe deutlich größer als das vom Kessel kommende Wasservolumen. Kaltes Rücklaufwasser durchströmt den Puffer und wird dem Vorlauf zugeführt. Hierdurch kann die Vorlauftemperatur soweit heruntergemischt werden, das sie für eine zügige Aufheizung des Gebäudes nicht mehr ausreicht. Ein großer Puffer hat Energiereserven, um morgens noch über ausreichend Grundwärme zu verfügen. Ein leistungsstarker Holzkessel garantiert für kurze Aufheizzeiten.

## 3 Richtig heizen mit Holz

### 3.1 Brennstofflagerung

Damit eine Holzheizungsanlage richtig funktioniert, ist es unbedingt notwendig, dass der verwendete Brennstoff die richtige Qualität hat. Diese wird durch folgende Faktoren bestimmt:

1. Die Holzfeuchte
2. Umfang und Länge der Holzscheite
3. Die Holzart

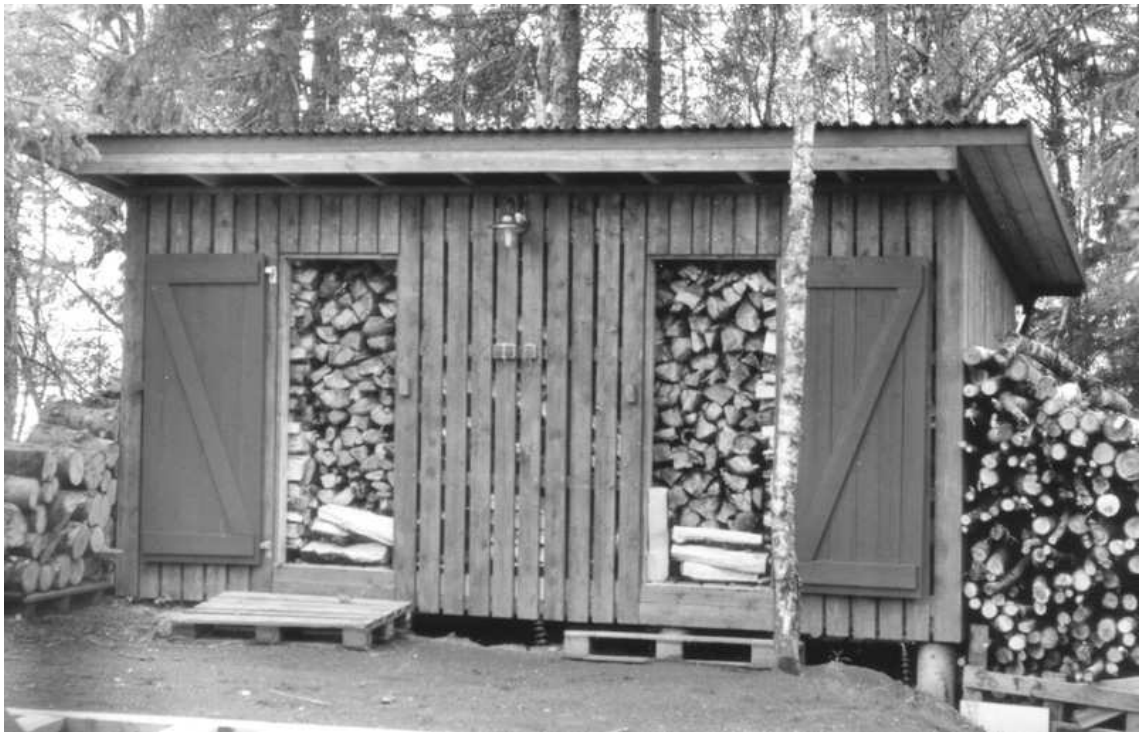


Abbildung 20: Das richtige Holzlager

Der Wirkungsgrad und die Güte der Holzverbrennung hängt sehr stark von der Holzfeuchte ab. Dieses ist leicht verständlich, da das Wasser im Holz verdampft werden muss, was mit einem großen Energieaufwand verbunden ist. Diese Energie steht dann nicht mehr als Heizenergie zur Verfügung, sondern entweicht als zusätzlicher Verlust durch den Schornstein. Sie verbrauchen also mehr Holz. Ein Brennwertsystem wäre bei einer Holzheizung technisch zwar realisierbar, aber wirtschaftlich nicht zu vertreten. Mit dem steigenden Verbrauch steigen aber auch die Schadstoffemissionen an. Mit zunehmender Brennstofffeuchte sinkt die Temperatur der Holzgasflamme, welche entscheidend für die Güte der Verbrennung ist. Nach dem momentanen Stand der Technik darf Brennholz eine Restfeuchte zwischen 18% und 22% haben.

Auch zu trockenes Holz wirkt sich negativ auf die Verbrennung aus. Dieses ist im ersten Moment zwar wenig einsichtig, ist aber technisch fundiert begründet. Sollten Sie zu trockenes Holz haben, weil Sie z.B. getrocknete Abfallholzreste verfeuern wollen, muss der Brennstoff vor der Verbrennung „befeuchtet“ werden. Dieses geschieht in der Regel dadurch, dass der Brennstoff eine Zeit an einem regengeschützten Ort im Freien gelagert wird.

**die richtige Lagerung:** Holz mit der richtigen Feuchte ist also eine Grundvoraussetzung für schadstoffarme und wirtschaftliche Verbrennung. Sinnvoll ist es daher, zur Trocknung des Holzes die Energie der Sonne zu nutzen und das Holz im Freien über mehrere Jahre zu lagern. Es genügt schon ein einfacher Stapel, der mit einer Plane gegen Regen von oben geschützt ist. Das Bild 20 auf Seite 33 zeigt einen optimalen Lagerschuppen für Feuerholz.In dem Schuppen ist das Holz sehr gut vor Regen geschützt. Durch die vielen Luftspalte in den Wänden und im Boden kann aber ausreichend viel Luft zirkulieren, um eine schnelle und gründliche Trocknung des Brennholzes sicher zu stellen.

Gespaltenes Holz trocknet wegen seiner größeren Oberfläche erheblich besser als Rundholz. Am Ende des letzten Sommers vor dem Verheizen sollte das Holz dann im Schuppen gelagert werden, damit es im Herbst durch die steigende Luftfeuchtigkeit nicht wieder Wasser aufnimmt. Üblicherweise reichen zwei Jahre zur Trocknung aus. Hieraus ergibt sich dann die Lagerkapazität, die für eine durchgehende Brennstoffversorgung erforderlich ist. Bei einem Brennholzverbrauch von $10\frac{m^3}{a}$ ergibt sich eine notwendige Lagerkapazität von $30m^3$.

Neben der Holzfeuchte sind auch Umfang und Länge der Holzscheite ein wichtiger Aspekt. **Die Holzscheite sollten möglichst alle gleich lang sein, je nach Kesseltyp sind das 30cm bzw. 50cm. Auch der Umfang der Scheite sollte sich nicht wesentlich voneinander unterscheiden. Dieser variiert allerdings je nach Trocknungsgrad und Holzart. Es gilt die Regel: je trockener und länger abgelagert das Holz ist, desto größer dürfen die Stücke sein. Bewährt hat sich i.d.R. eine Kantenhöhe von 10 - 15 cm. Die Scheite müssen mindestens einmal gespalten sein!**

Der Verbrennungsvorgang im Holzvergaser–Heizkessel ist darauf aufgebaut, dass das im Holz entstehende Holzgas möglichst ungehindert aus dem Holzscheit austreten kann. Hierfür ist eine große Oberfläche des Holzscheites wichtig. Eine ausreichend große Oberfläche wird durch das Spalten der Holzscheite erzeugt.

Ungespaltenes Rundholz ist für die Verbrennung in einem Holzvergaser–Heizkessel nur sehr bedingt geeignet, da es im Verhältnis zu seinem Volumen die kleinste Oberfläche hat. Auch kleine Rundhölzer sollten daher immer mindestens einmal gespalten werden. Vielfach wird Nadelholz gröber aufgespalten als Laubholz, da durch das geringere spezifische Gewicht auch große Nadelholzscheite einfach zu handhaben sind. Durch die gröberen Stücke wird die Gasbildung beeinträchtigt und dadurch die Leistung vermindert. Nadelholz sollte daher genauso fein aufgespalten werden wie Laubholz.

Für die Verbrennungsqualität und den Kesselwirkungsgrad spielt die verwendete Holzart keine große Rolle. Der Energiegehalt einer Kesselfüllung wird aber erheblich von der Holzart beeinflusst. Aufgrund der geringeren Dichte hat eine Füllung mit Nadelholz einen wesentlich geringeren Energiegehalt als eine Brennstofffüllung Hartholz. Bei der Auslegung des Kessels ist dieser Sachverhalt unbedingt zu berücksichtigen.

## 3.2 Der richtige Anlagenbetrieb

Es ist ein weit verbreiteter Irrglaube, dass das Gebäude nur dann ausreichend mit Wärme versorgt wird, wenn der Holzvergaser–Heizkessel in Betrieb ist. Von dieser Vorstellung, die für Öl– Gaskessel, Kokskessel sowie alte Obere–Abbrandkessel ohne Pufferspeicher zutreffend ist, muss man sich bei einer modernen Holzvergaserheizung unbedingt trennen. Nicht etwa der Holzkessel, sondern der Pufferspeicher versorgt das Gebäude mit Wärme.

Es ist erforderlich zu erkennen, dass die Kesselleistung bei einem Festbrennstoffkessel nicht die wichtigste Angabe ist. Viel entscheidender für den Anlagenbetrieb ist die Energiemenge, die in einer Kesselfüllung Brennholz vorhanden ist. Die Kesselleistung sagt dann nur etwas darüber aus, wie schnell

dem Gebäude diese Energiemenge zur Verfügung gestellt wird.

Leider ist die Angabe der in einer Holzfüllung gespeicherten Energiemenge von sehr vielen Faktoren (Kesseltyp, Holzart, Scheitgröße, Holzfeuchte etc.) abhängig. In dem Kapitel 7 auf Seite 40 werden Anhaltswerte für die Energiemenge einer Brennstofffüllung angegeben.

Der Holzvergaser–Heizkessel hat in einer modernen Holzheizungsanlage „nur“ die Funktion eines Ladegerätes, das den Pufferspeicher bei Bedarf neu auflädt. Er muss also nicht ständig in Betrieb sein.

Wie oft der Holzvergaser–Heizkessel an einem bestimmten Tag im Jahr in Betrieb sein muss, richtet sich zum einen nach der Auslegung von Pufferspeicher und Holzvergaser–Heizkessel und zum anderen nach dem aktuellen Wärmebedarf. Dieser ist von der Außentemperatur und dem Brauchwasserbedarf abhängig und kann über das Jahr sehr stark schwanken.

Die richtige Auslegung von Heizkessel und Pufferspeicher wird in Kapitel 2.1.1 auf Seite 26 beschrieben. An dieser Stelle soll noch einmal darauf hingewiesen werden, dass wir in unseren Gewährleistungsbedingungen für den Betrieb von Holzvergaser–Heizkesseln ein Puffervolumen von **mindestens 55 ltr. pro kW Kesselleistung** vorschreiben!
Damit ist der Puffer so ausreichend dimensioniert, dass die Energie von etwa einer Brennstofffüllung in dem Pufferspeicher gelagert werden kann. Die elektronischen Schaltfelder ermöglichen die Abfrage der Puffertemperaturen. Weiterhin wird über eine Warnleuchte angezeigt, wann der Pufferspeicher geladen ist.

Wenn die Heizungsanlage nur sehr wenig Wärme abnimmt und auch der Pufferspeicher keine Kapazität mehr hat, kann der Kessel die erzeugte Leistung nicht mehr abgeben. Als natürliche Folge hiervon steigt die Kesseltemperatur an und das Gebläse schaltet bei Erreichen der eingestellten Kessel–Soll–Temperatur ab.

Auch wenn das Gebläse (z.B. wegen Übertemperatur) abschaltet, geht der Ausgasungsprozess im Holz, wenn auch mit stark verminderter Leistung, weiter. Das bedeutet, dass auch bei abgeschaltetem Gebläse erhebliche Mengen Schwelgase und damit auch Teer gebildet werden (Schwelbrand). Bei stehendem Gebläse findet aber keine kontrollierte Verbrennung der Gase mehr statt, so dass der Teer an den kalten Kesselwänden nahezu ungehindert kondensieren kann. Es baut sich eine Teerschicht auf, die weit über das im Normalbetrieb vorhandene Maß hinauswächst. Hierdurch wird dann der Betrieb des Holzvergaser–Heizkessels erheblich behindert und es kommt zu gravierenden Leistungseinbußen oder Betriebsstörungen.

Es gilt daher so zu heizen, dass das Abschalten des Gebläses unter allen Umständen vermieden wird. **Wichtig: Die Gebläseabschaltung bei Erreichen der Kessel–Soll–Temperatur ist keine Regelfunktion sondern eine Sicherheitsfunktion!**

Es ist daher vom Betreiber sicherzustellen, dass während des Betriebes des Holzvergaser–Heizkessels immer die volle Kesselleistung abgenommen werden kann. Hierfür ist ein ausreichend dimensionierter

Pufferspeicher mit einem Volumen von 55 –75 l / kW Kesselleistung notwendig.

Heizen Sie nur, wenn Sie wirklich Wärme benötigen. Bevor Sie also den Holzkessel neu mit Brennstoff befüllen, müssen Sie kontrollieren, wie voll ihr Pufferspeicher geladen ist. Wenn die Warnleuchte in den elektronischen Schaltfeldern aufleuchtet, darf auf keinen Fall mehr Brennstoff nachgelegt werden.

Leuchtet die Warnleuchte noch nicht auf, müssen Sie die Puffertemperaturen kontrollieren. Die Brennstoffmenge, die im konkreten Fall nachgelegt werden darf, ist je nach Tages–, Jahreszeit und Witterung sehr stark unterschiedlich. Wir empfehlen daher, im Zweifelsfall lieber etwas zu wenig Brennstoff aufzulegen als zuviel.
Teilen Sie die Heizperioden über den Tag so ein, dass der Pufferspeicher abends vollständig entleert ist. Heizen Sie den Kessel am Abend neu an, so kann der Kessel auch bei eingeschalteter Nachtabsenkung mit voller Leistung betrieben werden und die Puffer sind morgens noch gut geladen. Hierdurch wird dann das Aufheizen des Gebäudes nach der Nachtabsenkung erheblich beschleunigt.

# 4 Hohlbrand vermeiden

Der KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessel arbeitet nach dem Prinzip des unteren Abbrandes. Damit der Kessel seine volle Leistung entfalten kann und bei der Verbrennung möglichst wenig Schadstoffe entstehen, ist es unerlässlich, dass der Kessel mit einer stabilen Flamme brennt. Hierfür muss eine ausreichend große und dichte Grundglut vorhanden sein und das Brennholz darf keine übermäßigen Hohlräume aufweisen, durch die Verbrennungsluft ungenutzt entweichen kann. Das Entstehen solcher Hohlräume lässt sich durch mehrere Maßnahmen eindämmen:

1. Das verwendete Brennholz muss trocken sein! Es darf nur Holz mit einer max. Restfeuchte von 20% verwendet werden, das mindestens 2 Jahre abgelagert wurde.

2. Die Grundglut muss gleichmäßig verteilt sein und sollte eine Stärke von ca. 5cm haben. Auf diese Grundglut werden dann zuerst Kleinholz und dünne Scheite aufgelegt, erst dann kommen die normal großen Scheite.

3. Es sollte möglichst kein ungespaltenes Holz verwendet werden, da Rundhölzer sehr viel langsamer und mit viel weniger Leistung verbrennen als gespaltene Hölzer. Die Scheite werden mit der gespaltenen Seite nach unten in den Kessel gelegt (Rindenseite nach oben).

4. Große Holzkloben brennen ebenfalls langsamer ab als kleine. Aus diesem Grund sollten große Kloben in der Mitte des Holzstockes platziert werden, da durch die relativ kalten Kesselwände die Verbrennung der großen Kloben nochmals verlangsamt wird. Um die Kloben sollte ausreichend Kleinholz gelegt werden.

5. Es ist darauf zu achten, dass das Brennholz beim Einlegen in den Kessel nicht an der Kesselrückwand anliegt, da sonst keine Verbrennungsluft von hinten an das Holz gelangen kann. Es sollte ein Luftspalt von ca. 1cm verbleiben.

6. Das Brennholz darf nicht in den Kessel geworfen, sondern wie auf den Bildern unten dargestellt, in den Kessel geschichtet werden. Auf diese Weise brennt es länger, gleichmäßiger und sauberer ab.

7. Werden Drittelmeterscheite in anderen Kesseln als dem HV15 eingesetzt, dann sollten diese quer in den Füllraum gelegt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, wie unten dargestellt, eine Lage vorne längs und dann dahinter ein bis zwei Stücke quer in den Füllraum zu stapeln.

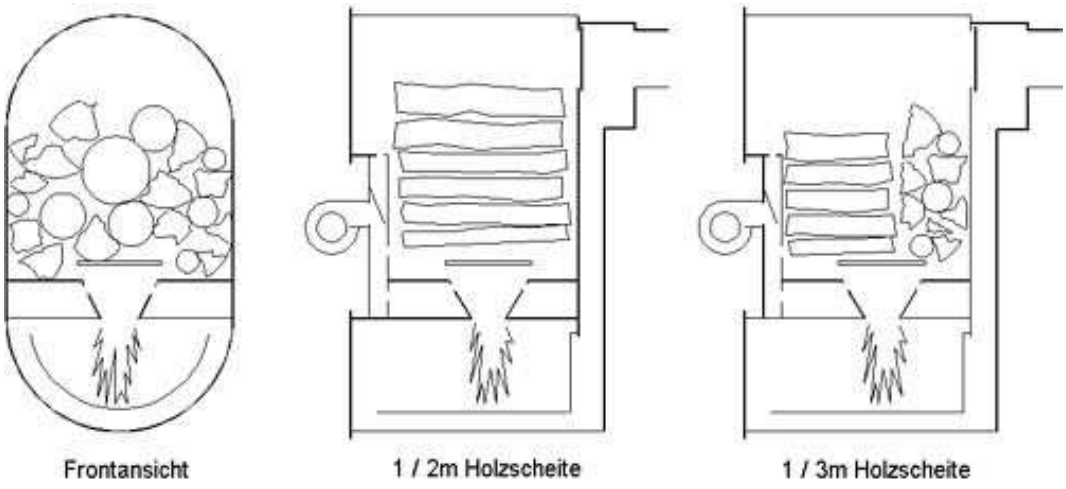



Abbildung 21: Die richtige Holzlage

Wenn ausschließlich Weichholz verwendet wird, sollten die Scheite einen Umfang von weniger als 30 cm haben. Werden sowohl Weichholz als auch Hartholz gemischt verwendet, ist das Weichholz nach unten in den Kessel zu legen.
Späne sind nicht als Brennstoff geeignet, da sie den Brenner verstopfen. Spanbriketts können als Zusatz-Brennstoff (max. 50verwendet werden, wenn sie während des Abbrandes nicht zerfallen. Spanbriketts sollten nur auf eine gute Grundglut aus Scheitholz gelegt werden.

# 5 Die Emissionsmessung

Damit nicht unnötig viele Schadstoffe in die Luft gelangen, muss jede Heizungsanlage den Anforderungen der Bundes–Immissions–Schutz–Verordnung (BImSchV) genügen. Dieses gilt auch für Holzfeuerungen. Jede Holzfeuerung mit einer Leistung von mehr als 15 kW muss einer Einstufungsmessung unterzogen werden, um nachzuweisen, dass die geforderten Emissionswerte eingehalten werden. Diese betragen für Holzfeuerungen 4000 mg CO (Kohlenmonoxid) und 150 mg Staub je $m^3$ Abgas, bezogen auf 13% Restsauerstoff. Um diese Werte zu erreichen, muss der Kessel richtig betrieben werden. Hierzu gehört neben der Reinigung und dem richtigen Anfeuern auch die Wahl des geeigneten Brennholzes .
KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessel haben bei einer Typenprüfung grundsätzlich nachgewiesen, dass sie bei korrektem Heizbetrieb die geforderten Grenzwerte einhalten
**Wichtig !!!** Der KÜNZEL–Holzvergaser–Heizkessel ist ein Volllastkessel und muss daher mit einem ausreichend großen Pufferspeicher betrieben werden. Im Teillastbetrieb, das heißt bei abgeschaltetem Gebläse, können die geforderten Emissionswerte nicht erreicht werden. Der Pufferspeicher muss daher mindestens 55 l Inhalt je kW Kesselleistung haben.
Für die Schornsteinfegermessung beachten Sie bitte Folgendes:

1. Der Holzvergaser- Heizkessel sollte seit mindestens einer Woche in Betrieb gewesen sein, damit die durch den Herstellungsprozess gebundenen Gase in Bauteilen und Türdichtungen entweichen konnten.

2. Der Kessel muss vor der Messung gründlich gereinigt werden. Lesen Sie dazu bitte die Betriebsanleitung.

   Es ist besonders darauf zu achten, dass die Frischluftwege frei sind. Entnehmen Sie die Flugasche nicht nur unter und hinter der Brennkammerschale sondern auch aus dem Rauchsammler und dem Rauchrohr. Die Gebläseabschlußklappe muss leicht beweglich sein.

3. Verwenden Sie nur naturbelassenes und trockenes Holz (max. 20% Feuchte. BImSchV). Feuchteres Holz führt zu einer Verminderung der Flammentemperatur und damit zu erheblich höheren Emissionswerten. Die ideale Scheitgröße beträgt 0.5 m, mit einer Kantenlänge von 10 bis 15 cm. Kurze und ungleichmäßige Scheite brennen auch ungleichmäßig ab und bilden Hohlräume im Glutbett. Die Leistung fällt ab und die Emissionswerte werden schlechter.

4. Der Kessel muss zur Messung betriebswarm sein. Das bedeutet, dass die Kesseltemperatur mindestens 75°C und die Abgastemperatur mindestens 150°C erreicht haben müssen.

5. Heizen Sie den Kessel etwa eine Stunde vor der Messung an. Dabei sollte der Füllraum nur halb gefüllt werden. Legen Sie die Scheite längs dicht aneinander (knubbelige Stücke für die Messung vermeiden). Die Flamme soll kräftig und klar brennen und die Brennkammerschale berühren. Lassen Sie nun den Kessel bis zum Beginn der Messung brennen.

6. Es muss während der Anheizphase und der Messung für ausreichende Wärmeabnahme gesorgt werden. Der Puffer muss vor Beginn der Messung leer sein. Drehen Sie, wenn nötig, die Heizkörperventile voll auf und schalten Sie den Warmwasserboiler ein. Stellen Sie den Kesselthermostaten auf $90^oC$ ein.

7. Das Gebläse am Kessel darf während der Messung nicht abschalten. Die Kessel der Typen BT20xx müssen bei maximaler Abgastemperatur betrieben werden.

8. Schalten Sie während der Messung bei den Schaltfeldern **212, 412 und 614** die Gebläsereduzierung auf jeden Fall aus! Lesen Sie bitte hierzu die jeweilige Schaltfeldbedienungsanleitung.

9. Verteilen Sie vor der Messung die Glut gleichmäßig im Kessel. Die Gluthöhe soll noch ca. 10 cm betragen. Darauf legen Sie dann die 0.5 m langen Scheite längs und dicht auf. Fünf Minuten nach dem Auflegen kann die Messung beginnen.

10. Die Zugregelklappe sollte bei der Messung in geschlossener Stellung festgesetzt werden, um den Falschluftanteil zu verringern. Anschließend muss die Klappe wieder geöffnet werden. Die Messung kann auch bei offener Zugregelklappe erfolgen. Dieses muss dann aber im Messprotokoll vermerkt werden.

11. Je nach Kesselgröße und Holzqualität werden folgende Messwerte erreicht:

| | |
|---|---|
| Kesseltemperatur | $80^oC - 85^oC$ |
| Abgastemperatur | $170^oC - 220^oC$ |
| Sauerstoff (O2) | 5% – 9% |
| Kohlenmonoxid (CO) | 300 – 3000ppm |

# 6 Die Prüfzeichen

Das CE- Zeichen befindet sich auf dem Typenschild. Wichtig: Für Holzvergaser- Heizkessel gibt es keine CE- Nummer! Die für Holzvergaser- Heizkessel gültige Prüfnorm DIN 303-5 ist keine harmonisierte europäische Norm. CE- Nummern werden ausschließlich für harmonisierte europäische Normen vergeben.

CE

Der HV führt das Ü-Zeichen.

# 7 Technische Daten

## 7.1 Holzvergaser, Saugzuggebläse

| Typ | | HV15(S) | HV17(S) | HV24(S) | HV30(S) | HV40(S) | HV50(S) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuerungsleistung | kW | 17 | 18 | 27 | 32 | 41 | 51 |
| Nennleistung | kW | 14,9 | 17 | 24 | 30 | 37,5 | 47 |
| Leistung max. | kW | 14,9 | 16,5 | 24 | 30 | 37,5 | 47 |
| Leistung min. | kW | — | 14,9 | 23 | 26 | 34 | 40 |
| Brennstoff | | Holz | Holz | Holz | Holz | Holz | Holz |
| - verbrauch bei Nennleistung | kg/h | 4,8 | 5,3 | 7,7 | 8,3 | 9,3 | 11,6 |
| Luftbedarf | $m^3/h$ | 38 | 41,8 | 60 | 79 | 97 | 120 |
| Brenndauer (mit Buche, Nennlast) | h | 3,8 | 3,4 | 3,7 | 3,5 | 3,5 | 3,8 |
| Energiege. pro Füllung Buche | kWh | 57,3 | 57,3 | 89,3 | 122,1 | 122,1 | 179 |
| Brenndauer mit Nadelholz | h | 2,3 | 2,0 | 2,5 | 2,1 | 2,1 | 2,5 |
| Energiege. pro Füllung Nadelholz | kWh | 33,9 | 33,9 | 52,9 | 72,4 | 72,4 | 118 |
| Brenndauer bei Teillast mit Buche | h | — | 3,8 | 4,0 | 4,3 | 4,3 | 4,0 |
| zul. Kesseltemperatur | $^oC$ | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 | 95 |
| erreichbare Kesseltemp. | $^oC$ | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 | 90 |
| zul. Betriebsüberdruck | bar | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Gewicht | kg | 270 | 270 | 330 | 420 | 420 | 490 |
| Wasserinhalt | l | 67 | 67 | 90 | 128 | 128 | 150 |
| Füllraum | l | 95 | 95 | 122 | 162 | 162 | 210 |
| Gasinhalt (o. Füllraum) | l | 64 | 64 | 72 | 100 | 100 | 118 |
| Wasserseitiger Widerstand | mWs | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,09 | 0,09 | 0,13 |
| notwendiger Förderdruck [1] | Pa | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| max zulässiger Förderdruck | Pa | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Abgasmassenstrom b. Nennlast [2] | kg/s | 0,011 | 0,012 | 0,018 | 0,023 | 0,028 | 0,035 |
| Abgasmassenstrom b. Anheizen | kg/s | 0,022 | 0,024 | 0,036 | 0,047 | 0,057 | 0,070 |
| Abgastemperatur bei Nennlast | $^oC$ | 165 | 170 | 166 | 169 | 175 | 180 |
| Abgastemperatur beim Anheizen | $^oC$ | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| CO2 ca. bei Nennlast | % | 12 | 14 | 12 | 13,5 | 16 | 15 |
| Staubemission (bez. auf 13% O2) | $mg/m^3$ | – | 11 | 11 | 19 | 19 | – |
| Rauchgasstutzendurchmesser | mm | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Gesamtwirkungsgrad | % | 91 | 91 | 92 | 92 | 92 | 92 |
| Hilfenergiebedarf | Watt | 50 | 50 | 52 | 60 | 65 | 70 |

[1] In der Anheizphase reicht ein Förderdruck von 1Pa

[2] Bei höherem Zug ist ein Zugregler vorgeschrieben.

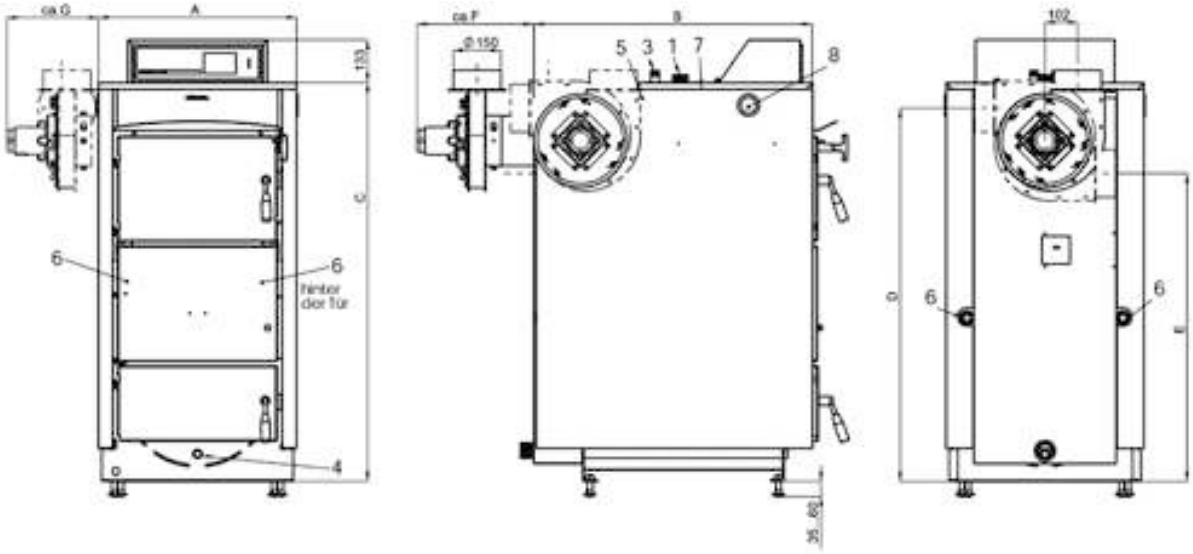



Abbildung 22: Ansicht HV-S

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Vorlauf $1\frac{1}{2}$“a | 5 | Muffe $\frac{1}{2}$“für Fühler |
| 2 | Rücklauf $1\frac{1}{2}$“a | 6 | 4 Transportmuffen 1“ |
| 3 | Wärmetauscher 2 x $\frac{3}{4}$“a | 7 | Kranöse unter Deckel |
| 4 | Muffe $\frac{1}{2}$“für KFE–Hahn | 8 | Kabelmuffe |

| Typ | | HV–S 15 / 17 | HV–S 24 | HV–S 30/40 | HV–S 50 |
|---|---|---|---|---|---|
| Füllvolumen | Liter | 95 | 122 | 162 | 210 |
| Füllraumtiefe | mm | 415 | 565 | 615 | 600 |
| Füllöffnung B x H | mm | 380 x 255 | 380 x 255 | 450 x 300 | 450 x 350 |
| Gebläseleistung | Watt | 73 | 73 | 73 | 73 |
| A Breite | mm | 560 | 560 | 650 | 680 |
| B Tiefe | mm | 720 | 870 | 930 | 1000 |
| C Höhe | mm | 1240 | 1240 | 1400 | 1630 |
| D Abgasstutzenhöhe | mm | 1200 | 1200 | 1310 | 1530 |
| E Abgasstutzenhöhe | mm | 1000 | 1000 | 1110 | 1330 |
| F Gebläsetiefe hinten | mm | 365 | 365 | 385 | 385 |
| G Gebläsetiefe seitlich | mm | 320 | 320 | 340 | 340 |
| Abgasstutzendurchm. | mm | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Gewicht | Kg | 275 | 335 | 425 | 495 |

## 7.2 Kombikessel HV(S)–RL und BT–RL

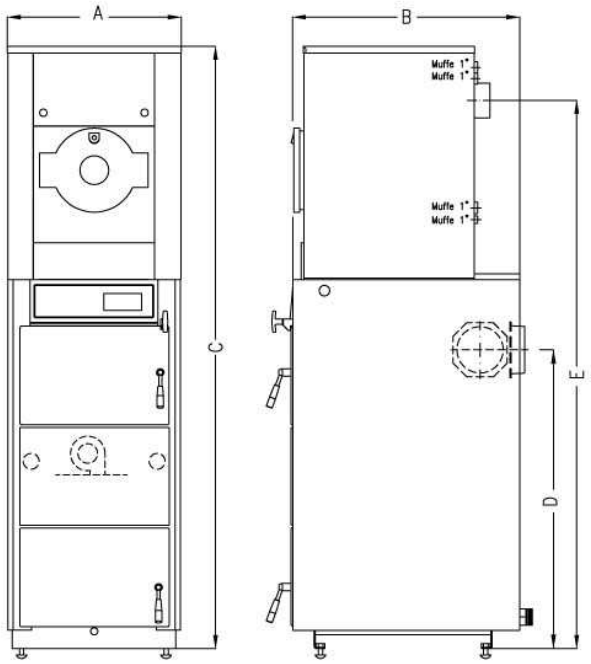



Abbildung 23: Ansicht HV(S)-RL

| Typ | | HV(S)15/17+RL | HV(S)24+RL | HV(S)30/40+RL | HV(S)50+RL |
|---|---|---|---|---|---|
| A Breite | mm | 620 | 620 | 690 | 680 |
| B Tiefe | mm | 740 | 890 | 950 | 1000 |
| C Höhe | mm | 2105 | 2105 | 2260 | 2485 |
| D Abgasstutzen Holz | mm | 1105 | 1105 | 1215 | 1430 |
| E Abgasstutzen Öl | mm | 1905 | 1905 | 2060 | 2285 |
| Abgasstutzendurchm. HV | mm | 150 | 180 | 180 | 200 |
| Abgasstutzendurchm. HV-S | mm | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Abgasstutzendurchm. Öl | mm | 130 | | | |

| Typ | | BT2030 + RL | BT2050 + RL |
|---|---|---|---|
| A Breite | mm | 600 | 680 |
| B Tiefe | mm | 910 | 1000 |
| C Höhe | mm | 2240 | 2485 |
| D Abgasstutzen Holz | mm | 1170 | 1430 |
| E Abgasstutzen Öl | mm | 2040 | 2285 |
| Abgasstutzendurchm. Holz | mm | 180 | 200 |
| Abgasstutzendurchm. Öl | mm | 130 | |

## 7.3 Auslegung der Kesselkreispumpe

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kesseltyp | Leistung [kW] | theo. Durchfluss $80^oC$ /$60^oC$ $[m^3/h]$ | Wasser-widerstand [Pa] | Pumpentyp Grundfos | Stufe | Leistungs-aufnahme el. [W] | Empf. Rohr–querschnitt [mm] / [Zoll] |
| PK 10,15 | 15 | 0,64 | 1600 | UPS 25–40 | 1 | 28 | 28mm / 1 “ |
| PK 20 | 20 | 1,07 | 2400 | UPS 25–40 | 2 | 45 | 28mm / 1 “ |
| FO 15 | 15 | 0,64 | 1600 | UPS 25–40 | 1 | 28 | 28mm / 1 “ |
| HV 15 | 15 | 0,64 | 1600 | UPS 25–40 | 1 | 28 | 28mm / 1 “ |
| HV 17 | 17 | 0,73 | 1700 | UPS 25–40 | 1 | 29 | 28mm / 1 “ |
| HV 24 | 25 | 1,07 | 2400 | UPS 25–60 | 2 | 45 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 30 | 30 | 1,29 | 3100 | UPS 25–60 | 2 | 46 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 40 | 40 | 1,72 | 4300 | UPS 25–60 | 3 | 65 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 50 | 50 | 2,15 | 8200 | UPS 25–60 | 3 | 66 | 42mm / 1 1/2 “ |
| BT 2030 | 30 | 1,29 | 3500 | UPS 25–60 | 2 | 46 | 35mm / 1 1/4 “ |
| BT 2050 | 50 | 2,15 | 8200 | UPS 25–60 | 3 | 66 | 42mm / 1 1/2 “ |
| | | | | | | | |
| Kesseltyp | Leistung [kW] | theo. Durchfluss $80^oC$ /$60^oC$ $[m^3/h]$ | Wasser widerstand [Pa] | Pumpentyp Wilo Star | Stufe | Leistungs-aufnahme el. [W] | Empf. Rohr–querschnitt [mm] / [Zoll] |
| PK 10,15 | 15 | 0,64 | 1600 | RS25/4 | 1 | 26 | 28mm / 1 “ |
| PK 20 | 20 | 1,07 | 2400 | RS25/4 | 1 | 27 | 28mm / 1 “ |
| FO 15 | 15 | 0,64 | 1600 | RS25/4 | 1 | 26 | 28mm / 1 “ |
| HV 15 | 15 | 0,64 | 1600 | RS25/4 | 1 | 26 | 28mm / 1 “ |
| HV 17 | 17 | 0,73 | 1700 | RS25/4 | 1 | 27 | 28mm / 1 “ |
| HV 24 | 25 | 1,07 | 2400 | RS25/6 | 1 | 48 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 30 | 30 | 1,29 | 3100 | RS25/6 | 2 | 58 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 40 | 40 | 1,72 | 4300 | RS25/6 | 2 | 59 | 35mm / 1 1/4 “ |
| HV 50 | 50 | 2,15 | 8200 | RS25/6 | 3 | 68 | 42mm / 1 1/2 “ |
| BT 2030 | 30 | 1,29 | 3500 | RS25/6 | 2 | 58 | 35mm / 1 1/4 “ |
| BT 2050 | 50 | 2,15 | 8200 | RS25/6 | 3 | 68 | 42mm / 1 1/2 “ |

Annahmen: Der Wasserwiderstand im Kesselkreis wird nur vom Thermomix–Ventil verursacht, CU–Rohr bei einer maximalen Rohrlänge von 10m im Kesselkreis.

- Spalte 5: Werden Pressformstücke verwendet, sind entsprechend größere Pumpen zu verwenden. Die Strömungsgeschwindigkeit in den Rohren soll 0,5m/s nicht überschreiten. Die empfohlenen Pumpen fördern in der Regel mehr Wasser als erforderlich wäre. Die Nennleistung wird vom Kessel bei erhöhter Wassermenge mit einer kleineren Temperaturdifferenz abgegeben, so dass sich eine meist niedrigere Vorlauftemperatur einstellt.

- Damit das Thermomixventil den Heizungsrücklauf auf 60°C hochmischen kann, wird eine Teilmenge Vorlaufwasser abgenommen. Für die Heizung steht also nicht die Wassermenge aus Spalte 3 zur Verfügung, sondern eine geringere. Die Widerstände der Rohrleitungen sind zu berücksichtigen. Die Fördermengen von Pumpen mehrerer Heizkreise sind zu addieren! Warmwasserbereiter sind je nach Schaltung zu berücksichtigen.

- Nach der Energiesparverordnung EnEV 2007 ist vor Ort ein hydraulischer Abgleich durchzuführen.

## 7.4 Fühlerwerte

### 7.4.1 Fühler am Schaltfeld

Fühler f. Kessel, Puffer, Brauchwasser, Vorlauf u.a. Niedertemperaturfühler, Fühlertyp = KTY81

| T in $^oC$ | R in Ohm |
|---|---|
| 0 | 815 |
| 10 | 905 |
| 20 | 996 |
| 30 | 1086 |
| 40 | 1177 |
| 50 | 1267 |
| 60 | 1357 |
| 70 | 1448 |
| 80 | 1538 |
| 90 | 1629 |
| 100 | 1719 |
| 110 | 1809 |
| 120 | 1900 |

Abgasfühler, Fühlertyp = PT1000

| T in $^oC$ | R in Ohm |
|---|---|
| 0 | 990 |
| 25 | 1098 |
| 50 | 1206 |
| 75 | 1313 |
| 100 | 1421 |
| 125 | 1529 |
| 150 | 1637 |
| 175 | 1745 |
| 200 | 1853 |
| 225 | 1960 |
| 250 | 2068 |
| 275 | 2176 |
| 300 | 2284 |
| 325 | 2391 |
| 350 | 2500 |

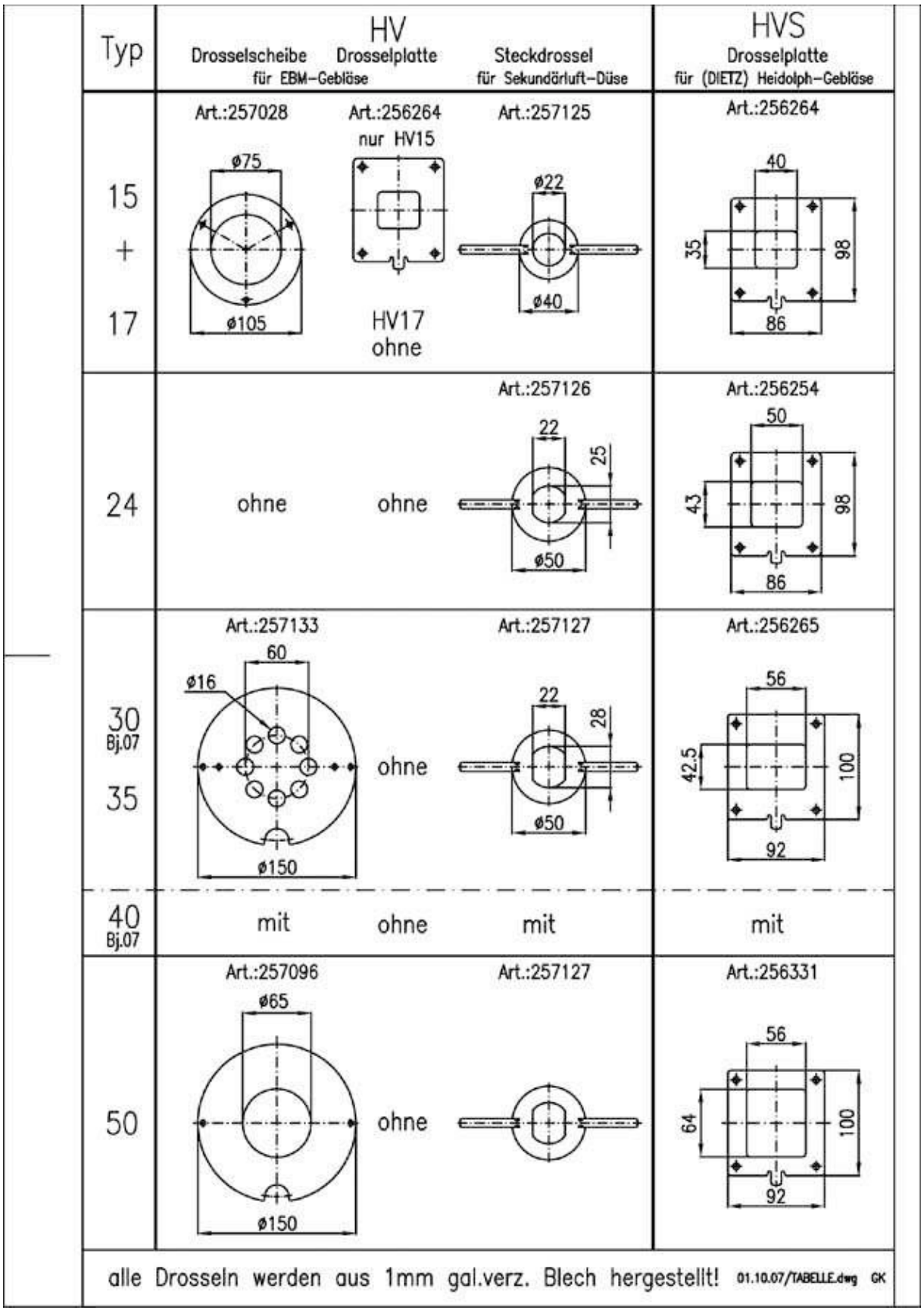
### 7.4.2 Lambda–Sonde

Messung der Sondenspannung am grauen und dem schwarzen Kabel. Die weißen Kabel sind für die Sondenheizung. Die Sondenheizung muss während der Messung in Betrieb sein!

Lamda–Sonde

| $O_2$–Gehalt | Lamda | Sondenspannung |
|---|---|---|
| 0,0% | 1 | 186,3 mV |
| 0,1% | 1,005 | 115,8 mV |
| 0,2% | 1,01 | 99,5 mV |
| 0,3% | 1,016 | 89,9 mV |
| 0,4% | 1,021 | 83,1 mV |
| 0,5% | 1,026 | 77,9 mV |
| 0,6% | 1,031 | 73,6 mV |
| 0,7% | 1,037 | 70,0 mV |
| 0,8% | 1,042 | 66,1 mV |
| 0,9% | 1,048 | 64,1 mV |
| 1% | 1,053 | 61,6 mV |
| 2% | 1,113 | 45,3 mV |
| 3% | 1,178 | 35,7 mV |
| 4% | 1,252 | 28,9 mV |
| 5% | 1,334 | 23,7 mV |
| 6% | 1,428 | 19,4 mV |
| 7% | 1,535 | 15,8 mV |
| 8% | 1,658 | 12,6 mV |
| 9% | 1,802 | 9,8 mV |
| 10% | 1,972 | 7,4 mV |
| 11% | 2,176 | 5,1 mV |
| 12% | 2,425 | 3,1 mV |
| 13% | 2,737 | 1,2 mV |
| 14% | 3,137 | -0,6 mV |
| 15% | 3,671 | -2,2 mV |
| 16% | 4,418 | -3,7 mV |
| 17% | 5,538 | -5,1 mV |
| 18% | 7,402 | -6,5 mV |
| 19% | 11,123 | -7,8 mV |
| 20% | 22,222 | -9,0 mV |
| 20,9% | 207,3 | -10,0 mV |

## 7.5 Drosselbleche



# 8 Übergabeprotokoll

| **Aufstellungsort der Anlage** | **Installateur** |
|---|---|
| Firma/Name: | Firma/Name: |
| Straße: | Straße: |
| PLZ/Ort: | PLZ/Ort: |
| Ansprechpartner: | Ansprechpartner: |
| Telefon: | Telefon: |
| Telefax: | Telefax: |
| Mobil: | Mobil: |

**Angaben zum Kessel:**

Kesseltyp: Seriennummer: Baujahr: Schaltfeldtyp:

**Angaben zum Pufferspeicher (Typen / Anzahl / Volumen):**

**Angaben zu externen Heizkesseln:**

Hersteller: Kesseltyp: Baujahr: Brennstoff: Brennertyp:

**Angaben zur Heizungsregelung:**

Hersteller: Typ: Baujahr:

**Angaben zur Anlagenhydraulik:**

- ☐ Die Anlage wurde nach einem Hydraulikplan von KÜNZEL installiert (z.B. Systempaket G):
- ☐ Die Anlage wurde nach einem anderen Hydraulikplan installiert. Der Plan liegt diesem Protokoll bei.
- ☐ Es ist eine nicht eistellbare Rücklaufanhebung installiert: Typ: Temperatur:

**Angaben zur sicherheitstechnischen Ausrüstung:**

- ☐ Es ist ein zugelassenes Sicherheitsventil mit einem Ansprechdruck von bar, nach den gültigen Regeln der Technik an jedem Wärmeerzeuger installiert. Die Funktion wurde überprüft.
- ☐ Am Holzvergaser-Heizkessel ist eine bauteilgeprüfte thermische Ablaufsicherung mit einer Ansprechtemperatur von 95°C, nicht absperrbar und mit sichtbarem Auslass entsprechend den Vorgaben von KÜNZEL installiert. Die Funktion wurde geprüft.
- ☐ Es ist ein Ausdehnungsgefäß mit einem Volumen von Liter installiert. Der Vordruck wurde an die Anlage angepasst.
- ☐ Es ist ein FI-Schalter installiert. Die Funktion wurde überprüft.
- ☐ Es sind nur temperaturbeständige Kabel mit einer Dauerbetriebstemperatur von 120 °C im Kessel verlegt.

**Angaben zur Abgasanlage:**

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel ist an einen eigenen Schornsteinzug angeschlossen.

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel und der externe Kessel sind an einen gemeinsamen Zug angeschlossen.

Zug des Holzkessels: Wirksame Höhe: _____ Querschnitt: _____ Länge des Rauchrohres: _____
Anzahl der Bögen: _____ Winkel der Bögen: _____

Zug des ext. Kessels: Wirksame Höhe: _____ Querschnitt: _____ Länge des Rauchrohres: _____
Anzahl der Bögen: _____ Winkel der Bögen: _____

**Funktionskontrolle Mischer und Umschaltventil:**

☐ Es ist ein Umschaltventil vorhanden. Das Ventil wurde auf richtige Stellung des Mischerkükens und richtige Laufrichtung des Motors überprüft.

☐ Es sind ____ Heizungsmischer vorhanden. Die Mischer wurde auf richtige Stellung des Mischerkükens und richtige Laufrichtung der Motoren überprüft.

**Holzvergaser-Heizkessel:**

☐ An das Holzkessel-Schaltfeld sind alle Fühler angeschlossen und werden korrekt angezeigt.

☐ Die Einstellung des Holzkessel-Schaltfeldes wurde an die Anlagenhydraulik und an den Kesseltyp angepasst.

☐ An die Heizungselektronik sind alle Fühler angeschlossen und werden korrekt angezeigt.

☐ Die Einstellungen der Heizungselektronik wurden an die Anlage angepasst.

☐ Die Schaltzeiten wurden nach Vorgaben des Betreibers geändert.

☐ Der Betreiber wurde über die notwendigen Wartungs- und Pflegearbeiten informiert und eingewiesen.

☐ Der Holzvergaser-Heizkessel wurde probegeheizt und brannte mit kräftiger Flamme.

☐ Der Betreiber wurde in den Betrieb des Holzvergaser-Heizkessels eingewiesen.

☐ Der Betreiber wurde darüber informiert, wie Schwelbrand vermieden wird.

☐ Der Betreiber wurde über die richtige Lagerung und Beschaffenheit des Brennholzes informiert.

**Dem Betreiber wurden folgende Dokumente übergeben:**

☐ Bedienungsanleitung des Holzvergaser-Heizkessels.

☐ Montageanleitung des Holzvergaser-Heizkessels.

☐ Video-CD mit dem die Anleitung ergänzendem Videofilm.

☐ Bedienungsanleitung des Holzkesselschaltfeldes.

☐ Bedienungsanleitung der Heizungsregelung.

☐ Messprotokoll.

Ort: _____ Datum: _____

Unterschrift Betreiber: _____ Unterschrift Installateur: _____

# Index


Abgas
- Abgasfühler, 13, 16, 22
- Emissionsmessung, 11, 17, 38

Abgleich, hydraulischer, 31
Abmessungen, 41
Abschlussring unten, 13, 14
Anheizen, 18
Anheizen, elektrisch, 19
Anheizklappe, 13
- öffnen, 15
- Wartung, 16

Anlagenbetrieb, 35
Anschrift, 25
Asche, 20
Ascheschale, 18
Aschtür, 13
Aufbau Brenner, 14
Aufbau Heizkessel, 13

BImSchV, 12, 38
Brenner
- Abbildung, 14
  - HV, 14
- Funktion, 12

Brennerring, 13, 14
Brennertopf, 13, 14
Brennstoff
- Befüllen des Kessels, 19, 36
- Beschaffenheit, 34
- Holzart, 28, 34
- Holzbriketts, 37
- Holzfeuchte, 33
- Jahresbedarf, 34
- Lagerung, 33
- nach BImSchV zugelassen, 5
- Nachlegen, 36
- sparsamer Betrieb, 22

CE- Zeichen, 7

Drosselbleche, 17, 47

Emissionsmessung, 11, 17, 38

Entsorgung
- Asche, 20
- Bauteile, 5

Füllraum, 13
Fülltür
- öffnen, 15
- Fülltürschalter, 16
- Wartung, 22

Firmenanschrift, 25
Flamme
- Farbe nicht richtig, 24
- zu groß, 24

Gebläse, 17
- Drosselbleche, 17, 47
- Gebläseklappe, 17, 21

Genehmigung, 2, 11, 38
Gerätenummer, 7
Grundeinstellung, 11, 17

Heizen, richtiges, 33
Heizungsanlage
- Aufheizzeit, 32
- Auslegung, 25, 35
- Beispielrechnung, 26
- Boiler, 32
- Heizkesselkreis, 29
- hydraulischer Abgleich, 31
- Kesselgröße, 25
- Nachtbetrieb, 36
- Pufferspeicher, 28, 30
- Pumpenauslegung, 32, 43

Hohlbrand, 36

Inbetriebnahme, erste, 17
Installation, 5, 7

Kesselfühler, 13
KFE- Hahn, 13
Kombikessel, 9, 42

Leistung, zu wenig, 24
Luftkasten, 17, 21

Dichtung, 22

Maße, 41
Montage
Holzvergaserkessel, 5, 7
Saugzuggebläse, 10
Schaltfeld, 8
Schornsteinanschluss, 11

Oelkessel, 9, 42

Primärluftdüse, 13
Pufferspeicher, 28, 30
Pumpenauslegung, 32
Boilerladepumpe, 32
Heizkreispumpen, 32
Kesselkreispumpe, 30, 43

Qualm, 23

Rücklauf, 13
Rücklaufanhebung, 5, 29
Rauch, 10, 23
Reinigung
1/4 jährlich, 22
Brennerraum, 20
Füllraum, 20
HV–S, 20
Gebläseklappe, 21
Luftkanäle, 21
monatlich, 20
Reinigungsdeckel Steigezug, 13
Rippen, 20
Saugzuggebläse, 22
Steigezug, 22
täglich, 20
wöchentlich, 20
Zünder, 21

Saugzuggebläse, 13
Ausbau, 22
Montage, 9
Reinigung, 22
Störung, 24
Schaltfeld, 8, 13
Schaltfeldhaube, 13
Schornstein, 11
Schornstein,Doppelbelegung, 11
Schornsteinfegermessung, 38
Schwelbrand, 5, 12, 35
Sekundärluftdüse, 13
Sicherheitshinweise, 6
Störung
keine Gluthaltung, 25
Kessel wird zu heiß, 24
Pumpe, 25
Qualm, 23
Saugzuggebläse, 24
Zünder, 24
Störungen, 23
Start
Anheizen, 18
elektrisch zünden, 19
Wiederanzünden, 19
Steckdrosseln, 17, 47

technische Daten
Abmessungen, 41
Drosselbleche, 47
Holzvergaser
Druckgebläsekessel, 40
Pumpenauslegung, 43
Teer, 12, 21
thermische Ablaufsicherung, 13
Thermomix–Ventil, 30
Tragemuffen, 7, 17
Turboscheibe, 13, 14
Typenschild, 7

Vorlauf, 13

Wartung, 20
Wechselrauchstutzen, 13
Wiederanzünden, 19

Zünder
Ausbau, 21
Reinigung, 21
Störung, 24
Zünder, elektrisch, 16, 19
Zugregler, Zugbegrenzer, 13

Artikelnr. 681231

Paul Künzel GmbH & Co.
Ohlrattweg 5
D-25497 Prisdorf
Telefon (04101) 70 00-0
Telefax (04101) 70 00-40

Gegründet 1910
in Guben

eMail: info@kuenzel.de

Internet: www.kuenzel.de